

ماڈیول

تدریس فزکس

جماعت نہم و دہم

برائے

ماسٹر ٹرینرز / ٹیچرز

(دوران ملازمت تربیتی کورس)



نظامت نصاب و تعلیم اساتذہ صوبہ سرحد - ایبٹ آباد

فروری 2003ء

ماڈیول تدریس فرزکس

جماعت نہم ودہم

برائے

ماسٹر ٹریزرز / ٹیچرز

(ان سروس ٹریننگ پروگرام)



نظامت نصاب اور تعلیم اساتذہ۔ صوبہ سرحد۔ ایبٹ آباد

فروری 2003ء

ماڈیول تدریس فزکس

جماعت نہم ودہم

برائے ماسٹریز / ٹیچرز

(ان سروس ٹریننگ پروگرام)

عمر فاروق ڈائریکٹر۔ نظامت نصاب و تعلیم اساتذہ۔ صوبہ سرحد۔ ایبٹ آباد۔
مس شمیم سرفراز۔ ڈپٹی ڈائریکٹر۔ ٹریننگ و نصاب۔
مس شمیم سرفراز۔

۱۔ محمد ثار۔ ماہر مضمون (فزکس) سینٹر انسٹرکٹر پائٹ پشاور

۲۔ محمد جاوید۔ پرنسپل۔

ملک سید اکبر ماہر مضمون (فزکس)

نظامت نصاب و تعلیم اساتذہ۔ صوبہ سرحد۔ ایبٹ آباد۔

نظامت نصاب و تعلیم اساتذہ صوبہ سرحد ایبٹ آباد۔

فروری 2003ء

فست ڈرافٹ ٹائپنگ / فائلنگ: محمد فاروق۔ سٹیو۔ نظامت نصاب و تعلیم اساتذہ۔ صوبہ سرحد۔ ایبٹ آباد۔

قاضی پرنٹرز اڈہ گامی دی مال ایبٹ آباد۔

گورنمنٹ پرنٹنگ پریس صوبہ سرحد پشاور۔

سرپرست اعلیٰ

رہنمائی و معاونت

ترتیب و تدوین

مصنف

نظر ثانی

طباعت:

تاریخ طباعت

کمپوزنگ

مطبع

تصحیح نامہ ماڈیول تدریس فزکس (نہم ودہم)

نمبر شمار	صفحہ نمبر	لائسن نمبر	غلط الفاظ/ جملے	درست الفاظ/ جملے	ضروری ہدایات
1	20,19,18	اصلاح صفحات	-		
2	21	6	-	اور کیت کے بالعکس متناسب ہوتی ہے	
3	21	11		<p>کیت مستقل $a \propto F$</p> <p>قوت مستقل $a \propto \frac{1}{m}$</p> <p>یا</p> <p>$a \propto \frac{F}{m}$</p> <p>یا</p> <p>$a = K \frac{F}{m}$</p> <p>جہاں K ایک مستقل ہے۔ اور اگر $K = 1$</p> <p>تو $a = 1 \times \frac{F}{m}$</p> <p>یا $F = ma$</p>	
4	28	3	wave lauth	wave length	

پیش لفظ

نظامتِ نصاب و تعلیم اساتذہ صوبہ سرحد ایبٹ آباد نے دورانِ ملازمت اساتذہ کے لئے ایک جامع تربیتی کورس کا اہتمام کیا ہے۔ جس کے تحت صوبہ بھر کے ٹڈل اور سیکنڈری / ہائیر سیکنڈری سکولوں کے تمام مضامین کے اساتذہ دورانِ ملازمت تربیتی کورس سے مستفید ہوں گے۔ اور ان کی پیشہ ورانہ مہارتوں کی نشوونما ہوگی۔

حکومت صوبہ سرحد سکولز اور خواندگی پشاور کی تعلیمی پالیسی 2002 — 2004 تک عنوان ”ٹیچر ٹریننگ پروگرام“ کے تحت سکیم ”تعلیمی معیار کی بہتری کے لئے فعالِ تعلیم کا ماحول بہتر بنانا“ کے پیش نظر ایک فعال اور جامع مہم کی منصوبہ بندی کی گئی ہے۔ اور اس منصوبہ بندی کے تحت صوبہ بھر کے جماعت ششم سے انٹرمیڈیٹ تک سائنس اور آرٹس کے تمام مضامین کی فعال، مؤثر اور نتیجہ خیز تدریس کے لئے لائحہ عمل اختیار کیا گیا ہے۔

دورانِ ملازمت ٹیچر ٹریننگ پروگرام کو زیادہ فعال اور کامیاب بنانے کی غرض سے ایک ”سروے سٹڈی“ کا اہتمام کیا گیا۔ تاکہ طلبہ کی مشکلات تدریسی عملہ کی ضروریات اور متعلقہ فیچرز کی توقعات پر مبنی معلومات اکٹھی کی جاسکیں۔

”سروے سٹڈی“ کے لئے تکنیکی آلات انٹرویو، سوالنامے، ”سروے سٹڈی فارم“ اور کمرہ جماعت کی مشاہدہ چیک لسٹ کی صورت میں وضع کئے گئے تھے۔ سروے سٹڈی کے لئے چند ٹڈل، ہائی، ہائیر سیکنڈری زنانہ / مردانہ، شہری / دیہاتی سکولوں کا انتخاب کیا گیا تھا۔ ریسرچ ٹیم نظامتِ نصاب و تعلیم اساتذہ، بہ سرحد ایبٹ آباد کی ڈپٹی ڈائریکٹر ٹریننگ و نصاب اور ماہرین مضمون پر مشتمل تھی۔

”سروے سٹڈی“ کی رپورٹ کی روشنی میں INSET پروگرام کا لائحہ عمل تیار کیا گیا۔ اور اس کے مطابق تربیت کار کے لئے راہنما اور زیر تربیت اساتذہ کے لئے ہر مضمون کے ماڈیولز تیار کئے گئے ہیں۔ جو جدید ترین فعال طریقہ تدریس کی مہارتوں کے عملی استعمال پر مشتمل ہیں۔

تمام مضامین کی فعال اور مؤثر تدریس پر مبنی یہ ماڈیولز اساتذہ کو اس قابل بنا سکتے ہیں کہ وہ اپنے اپنے مضامین کے لئے دوسرے عنوانات پر بھی اس طرز پر خود ماڈیولز تیار کریں۔ اور اپنی تدریس کو فعال اور نتیجہ خیز بنائیں۔ تربیتی کورس کے لئے رہنمائے تربیت کار اس طرح مرتب کیا گیا ہے جو دو حصوں پر مشتمل ہے۔ ایک کا ہدف جماعت ششم سے جماعت دہم تک کہ فعال تدریس اور دوسرے حصے کا ہدف جماعت یازدہم۔۔۔ دوازدہم (انٹرمیڈیٹ) کی نتیجہ خیز اور فعال تدریس ہے۔

عمر فاروق

ڈائریکٹر

نظامتِ نصاب و تعلیم اساتذہ صوبہ سرحد ایبٹ آباد

ماڈیول فزکس کلاس نہم و دہم

فزکس سائنسی علوم کی ایک ایسی شاخ ہے جس میں قدرتی قوانین اور قدرتی عوامل کا طبعی مطالعہ کیا جاتا ہے۔ سائنس کے اس علم کو سیکھنے کے لیے ضروری ہے کہ طلباء میں مشاہدات اور تجربات کرنے کی صلاحیت اور جستجو ہو۔ ایک طالب علم فزکس کو حافظہ اور یادداشت کی صلاحیت پر نہیں سیکھ سکتا۔ اسی طرح فزکس کی تدریس کے لیے بھی ضروری ہے کہ استاد اپنے تدریسی سبق میں مشاہدات اور تجربات کا استعمال زیادہ سے زیادہ کرے۔

فزکس کے کورس برائے جماعت نہم و دہم میں طلباء کو قدرتی قوانین اور قدرتی عوامل کا علم دینے کی غرض سے بہت سے اسباق کو شامل کیا ہوا ہے۔ جن میں سے بعض کو قدرے آسان ہیں اور بعض اسباق کافی مشکل اور بچوں کے لیے محنت کے طلب گار ہیں۔ زیر نظر ماڈیول میں فزکس کے کورس کا تفصیلی جائزہ لے کر مشکل اسباق کی نشاندہی کر کے ان کی تدریس کا ایسا طریقہ کار بتایا گیا ہے جس میں طلباء کی شمولیت کو یقینی بنایا جائے۔

اس ماڈیول میں شامل اسباق :-

- ۱۔ حرکت اور سکون۔
- ۲۔ خط مستقیم میں حرکت کی مساواتیں
- ۳۔ رگڑ
- ۴۔ نیوٹن کے قوانین
- ۵۔ موجیں
- ۶۔ سادہ موسیقائی حرکت

جیسے اہم اسباق کو شامل کیا گیا ہے۔

اس ماڈیول میں نہ صرف ان اسباق کا نفس مضمون بڑی وسعت سے شامل کیا گیا ہے بلکہ ان کی تدریس کا طریقہ کار طلباء کی شمولیت، مقاصد اور حصول کا آسان طریقہ کار بھی واضح کیا گیا ہے۔ اس ماڈیول کی سب سے بڑی خوبی یہ ہے کہ اس میں شامل اسباق کا تدریسی مواد اس وسعت سے شامل کیا گیا ہے؟ وہ مواد نہ صرف طلباء کی مدد کرتا ہے بلکہ اساتذہ کو بہتر اور زیادہ

معلومات فراہم کرتا ہے۔

ماڈیول میں اس بات کو بھی مد نظر رکھا گیا ہے؟ اساتذہ صاحبان پورے کورس کو اس انداز سے پڑھائیں کہ تدریس کا ضروری سامان مقامی وسائل سے حاصل کیا جائے۔

اس ماڈیول میں موجودہ دور کی طبعیات کی بڑھتی ہوئی اہمیت کے پیش نظر اس طرح کی تدریس اپنائی گئی ہے کہ طلباء میں مزید جستجو اور دریافت کرنیکی صلاحیت بڑھے۔

اس ماڈیول کے اہم مقاصد درج ذیل ہیں۔

۱۔ طلباء فزکس کو روزانہ کے واقعات سے وابستہ کر سکیں۔

۲۔ فزکس کی ساخت کو سمجھ سکیں۔

۳۔ اپنے مشاہدات اور تجربات کی نشوونما کر سکیں۔

۴۔ اپنے مشاہدات اور تجربات کے نتائج حاصل کر سکیں۔

۵۔ قدرتی قوانین اور قدرتی عوامل کی اہمیت کو سمجھ سکیں۔

۶۔ زمانے کو ترقی دینے کے لیے فزکس کا استعمال کر سکیں۔

اس ماڈیول میں اس بات کو ملحوظ خاطر رکھا گیا ہے۔ کہ نفس مضمون، طریقہ تدریس، اور باقی مواد میں کوئی غلطی نہ ہو لیکن پھر بھی غلطی کا امکان موجود ہوتا ہے۔ قارئین سے گزارش ہے کہ غلطی کی نشاندہی کو نظامت نصاب و تعلیم اساتذہ صوبہ سرحد۔ ایبٹ آباد کو مطلع کریں۔

حرکت اور سکون

عنوان

مقاصد :-

طلبہ اس قابل ہو جائیں گے کہ وہ :-

۱۔ سکون اور حرکت میں فرق کر سکیں۔

۲۔ حرکت کی مختلف اقسام بیان کر سکیں۔

۳۔ فاصلہ اور ہٹاؤ میں فرق کر سکیں۔

۴۔ سپیڈ اور ولاسٹی میں فرق کر سکیں

۵۔ اسراع کو سمجھ سکیں۔

معاونات :

چارٹ۔ پہیہ۔ بجلی کا پنکھا۔ سپرنگ۔ پنڈولیم

حرکت اور سکون

نفس مضمون :

آپ کے ارد گرد جو چیزیں نظر آئیں انہیں غور سے دیکھیں۔ مثلاً آپ کلاس میں بیٹھے ہیں۔ اور اپنی جماعت کے ساتھیوں کو دیکھتے ہیں۔ تمام ساتھی اپنی اپنی جگہ سکون سے بیٹھے ہیں۔ آپ کے اور تمام ساتھیوں کا فاصلہ مستقل رہتا ہے۔ کمرے میں موجود باقی اشیاء بھی اپنی جگہ نہیں بدل رہیں گھنٹی بجتی ہے اور آپ کے استاد کمرے کے اندر داخل ہوتے ہیں اور آپ کے قریب آ کر رک جاتے ہیں۔ جب استاد کمرے میں داخل ہوئے۔ تو آپ سے استاد کا فاصلہ کافی تھا۔ لیکن وہ آپ کی طرف بڑھتے رہے۔ اس طرح آپ اور استاد کے درمیان فاصلہ کم ہوتا گیا۔ آپ نے غور کیا۔ کہ جب استاد رک گئے تو آپ اور استاد کے درمیان تبدیل نہیں ہوا۔ آپ کا ہوم ورک دیکھ کر استاد دوسرے لڑکے کی طرف بڑھ جاتے ہیں۔ آپ دیکھتے ہیں دوبارہ آپ کے اور استاد کے درمیان فاصلہ بڑھ جاتا ہے۔

آپ کمرے کی دیواروں کو دیکھتے ہیں۔ آپ کے اور دیواروں کے درمیان فاصلہ مستقل رہتا ہے۔ یعنی دیواریں رکی ہوئی ہیں۔ اچانک آپ کو ایک گرج دار آواز سنائی دیتی ہے۔ آپ سب کھڑکیوں سے آسمان کی طرف دیکھتے ہیں۔ ہوائی جہاز اڑتا ہوا آگے کی طرف بڑھ رہا ہے۔ آپ دیکھتے ہیں کہ پوری کلاس کے لحاظ سے ہوائی جہاز کا فاصلہ بڑھتا جاتا ہے۔ اس سے ظاہر ہوتا ہے آپ کسی جسم کی نسبت سے دوسرے جسم میں فاصلہ کی

تبدیلی کا مشاہدہ کر سکتے ہیں۔

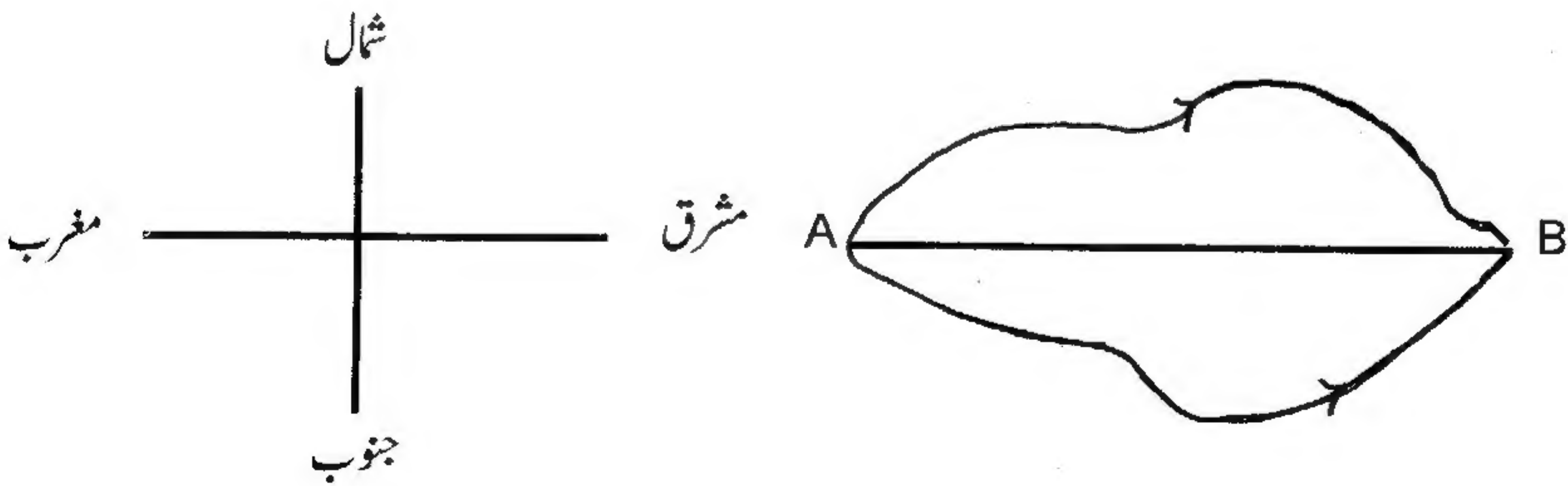
فرض کیجئے آپ کار میں بیٹھے ہیں۔ کارر کی ہوئی ہے۔ آپ باہر دیکھتے ہیں۔ تمام درخت اور بجلی کے کھمبے وغیرہ ر کے ہوئے ہیں۔ آپ کار سٹارٹ کرتے ہیں۔ اور کار اپنی جگہ چھوڑتی ہے آپ باہر دیکھتے ہیں۔ اب وہ تمام چیزیں آپ سے دور ہوتی جاتی ہیں۔ جبکہ کار خود ان چیزوں سے دور جارہی ہے۔ اب اگر آپ کار سے باہر نہ دیکھیں تو آپ محسوس کریں گے کہ آپ ر کے ہوئے ہیں۔ ان مشاہدات سے ہم ایک نتیجہ نکلا سکتے ہیں کہ جب کوئی جسم آس پاس کی چیزوں کے لحاظ سے تبدیل کرتا ہے تو جسم حرکت کر رہا ہوتا ہے۔ یعنی جسم حالت حرکت میں ہوتا ہے۔ اسکے برعکس اگر کوئی جسم اپنی گرد و نواح کے لحاظ سے اپنی جگہ تبدیل نہ کرے تو۔ گرد و نواح کے لحاظ سے وہ جسم حالت سکون میں ہوتا ہے۔

ان مثالوں سے یہ بات معلوم ہوئی ہے۔ کہ حرکت اور سکون اضافی حالتیں ہیں۔ جو جسم ہمارے لحاظ سے حرکت میں ہے۔ ہو سکتا ہے کہ کسی اور چیز کے لحاظ سے وہ جسم ساکن ہو۔

فرض کیجئے آپ کھیل کے میدان میں کھڑے ہیں آپ کے سامنے کھلاڑی اپنی گیند کے سامنے کھڑا ہے۔ آپ دیکھتے ہیں کہ دونوں حالت سکون میں ہیں کھلاڑی بال کو کک لگاتا ہے تو بال کھلاڑی سے دور ہونے لگتی ہے اس طرح کھلاڑی اور بال کے درمیان فاصلہ بڑھتا جاتا ہے یعنی گیند حرکت کی جانب میں ہے آپ دیکھتے ہیں۔ کہ گیند پہلے تیزی سے فاصلہ طے کرتی ہے لیکن آہستہ آہستہ سست ہوتی جاتی ہے۔ اور تھوڑی دیر بعد ایک مقام پر رک جاتی ہے۔ اب وہ اپنے لحاظ سے جگہ تبدیل نہیں کر رہی ہے۔ یعنی اب وہ حالت سکون میں ہے۔

ہٹاؤ:

”دو مقامات کے درمیان وہ کم سے کم فاصلہ جو ایک مقام سے سیدھا دوسرے مقام کی سمت ہو ہٹاؤ کہلاتا ہے۔“
فرض کریں کہ مقام A سے B تک پہنچنے کیلئے متعدد راستے ہیں جیسا کہ شکل میں ظاہر کیا گیا ہے۔



اب ایک شخص مقام A سے B کو کسی بھی راستے سے پہنچتا ہے لیکن ہر صورت اس کا ہٹاؤ A سے B تک سیدھا فاصلہ یعنی BA ہوگا ہٹاؤ سمتی مقدار ہے

اور اسکی ہمیشہ ابتدائی مقام سے آخری مقام کی طرف ہوتا ہے۔

خط مستقیم AB کی لمبائی ہٹاؤ کی مقدار اور اسکی سمت مغرب سے مشرق کی طرف ہے اوپر کی مثال میں۔ شخص متعدد راستوں میں سے جس راستے سے مقام A سے B تک پہنچتا ہے اس راستے کی لمبائی اس شخص کا طے کردہ فاصلہ کہلاتا ہے۔ فاصلہ غیر سمتی مقدار ہے۔ فاصلہ اور ہٹاؤ دونوں کی اکائی میٹر ہے اور اسکی بڑی اکائی کلومیٹر ہے۔

حرکت کی اقسام:- حرکت کی تین اقسام ہیں۔

(۱) خطی حرکت :

جب کوئی جسم خط مستقیم پر حرکت کر رہا ہو خواہ وہ خط ٹیڑھا ہی کیوں نہ ہو خطی حرکت کہلاتا ہے یا جب کوئی جسم سطح زمین پر یا اس کے متوازی خط میں حرکت کرے تو اس حرکت کو خطی حرکت کہتے ہیں۔

مثلاً: آدمی کا چلنا۔ بس کا سڑک پر چلنا۔ پرندے کا اڑنا۔ ہوائی جہاز کا اڑنا۔

(۲) گردشی حرکت۔

جب کوئی جسم کس خاص نقطہ یا محور کے گرد اس طرح حرکت کر رہا ہو کہ ہر لمحہ اس کا فاصلہ محور سے مستقل رہے گردشی حرکت کہلاتی ہے۔ اس حرکت کو دائروی حرکت بھی کہتے ہیں۔

مثلاً: کھڑی سائیکل کے پیسے کی حرکت۔ پٹھے کے پروں کی حرکت وغیرہ

(۳) ارتعاشی حرکت :

جب کوئی جسم ایک خاص نقطے کے آگے پیچھے یا اوپر نیچے ایسی حرکت کر رہا ہو۔ کہ وہ ایک خاص وقفے میں اپنی حرکت دہرا رہا ہو۔ ایسی حرکت ارتعاشی حرکت کہلاتی ہے۔

مثلاً: جھولے کی حرکت۔ سپرنگ کے ساتھ منسلک جسم وغیرہ

رفتار یا سپیڈ :

اگر ایک متحرک جسم ایک سینڈ میں جو فاصلہ کسی بھی سمت میں طے کرے وہ اس جسم کی رفتار کہلاتی ہے۔

رفتار غیر سمتی مقدار ہے۔ اسکی اکائی میٹر فی سیکنڈ ہے v سے ظاہر کیا جاتا ہے۔ فرض کریں کہ ایک جسم وقت t میں فاصلہ S طے کرتا ہے تو حسابی طریقے سے اس جسم کی رفتاریوں لکھی جاسکتی ہے۔

$$\text{طے کردہ فاصلہ} = \text{رفتار} \times \text{وقت}$$

$$v = \frac{S}{t}$$

ولاسٹی :-

اگر کوئی متحرک جسم ایک سکینڈ میں جو فاصلہ کسی خاص سمت میں طے کرے تو وہ اس جسم کی ولاسٹی کہلاتا ہے۔ ولاسٹی سمتی مقدار ہے۔ اسکی اکائی میٹر فی سکینڈ ہے۔ اسے > سے ظاہر کیا جاتا ہے۔

جب فاصلے کے ساتھ سمت متعین ہو تو اسے ہٹاؤ کہتے ہیں لہذا ہم ولاسٹی کی تعریف یوں بھی کر سکتے ہیں کہ۔
 ”متحرک جسم کی ایک سکینڈ میں ہٹاؤ کو اس جسم کی ولاسٹی کہتے ہیں فرض کریں ایک متحرک جسم وقت 't' میں ہٹاؤ s ہو تو حسابی طریقے اس جسم کی ولاسٹی یوں لکھی جاسکتی ہیں۔

$$\text{ولاسٹی} = \frac{\text{ہٹاؤ}}{\text{وقت}}$$

$$\vec{v} = \frac{\vec{s}}{t}$$

یکساں اور متغیر ولاسٹی :-

اگر کوئی متحرک جسم وقت کے مساوی وقفوں میں مساوی فاصلہ کسی خاص سمت میں کرتا ہو تو وہ جسم یکساں ولاسٹی سے حرکت کر رہا ہوگا۔ اور اگر کوئی جسم وقت کے مساوی وقفوں میں مختلف فاصلہ کسی خاص سمت میں طے کر رہا ہو۔ تو وہ جسم متغیر ولاسٹی سے حرکت کر رہا ہوگا۔
 اسراع :-

کسی متحرک جسم کی ولاسٹی کی تبدیلی ہونے کی شرح کو اسراع کہتے ہیں۔
 اگر جسم کی ولاسٹی بڑھ رہی ہے تو اسراع مثبت ہوگا اور اگر ولاسٹی کم ہو رہی ہو تو اسراع منفی ہوگا۔
 اسراع سمتی مقدار ہے اسے a سے ظاہر کیا جاتا ہے اسکی اکائی میٹر فی مربع سکینڈ ہے
 فرض کریں ایک جسم ولاسٹی v_i سے حرکت کر رہا ہے۔ وقت 't' سکینڈ کے بعد ولاسٹی تبدیل ہو کر v_f ہو جاتی ہے تو

$$\vec{v}_i = \text{ابتدائی ولاسٹی}$$

$$\vec{v}_f = \text{آخری ولاسٹی}$$

$$t = \text{وقت}$$

$$\text{ولاسٹی میں تبدیلی} = \text{آخری ولاسٹی} - \text{ابتدائی ولاسٹی} \quad \text{یا}$$

$$\vec{v}_f - \vec{v}_i = \text{ولاسٹی میں تبدیلی}$$

اسراع کی تعریف کی رو سے

ولاسٹی میں تبدیلی = اسراع

یا

وقت

$$\vec{a} = \frac{\vec{v}_f - \vec{v}_i}{t}$$

یہ مساوات اسراع کی مساوات کہلاتی ہے۔

طریقہ تدریس

ہدایات برائے اساتذہ :-

ان تصورات کو سمجھانے کیلئے ذیل میں دی گئی سرگرمیاں کوئی حرف آخر نہیں۔ اساتذہ ان تصورات کو سمجھانے کیلئے طلبہ سے مختلف سرگرمیاں اور تجربات کروائیں۔ اساتذہ طلبہ کی حوصلہ افزائی کریں۔ کہ وہ ایک دوسرے سے اور استاد سے سوالات کریں ان سوالات کے جوابات طلبہ سے اخذ کروائیں۔

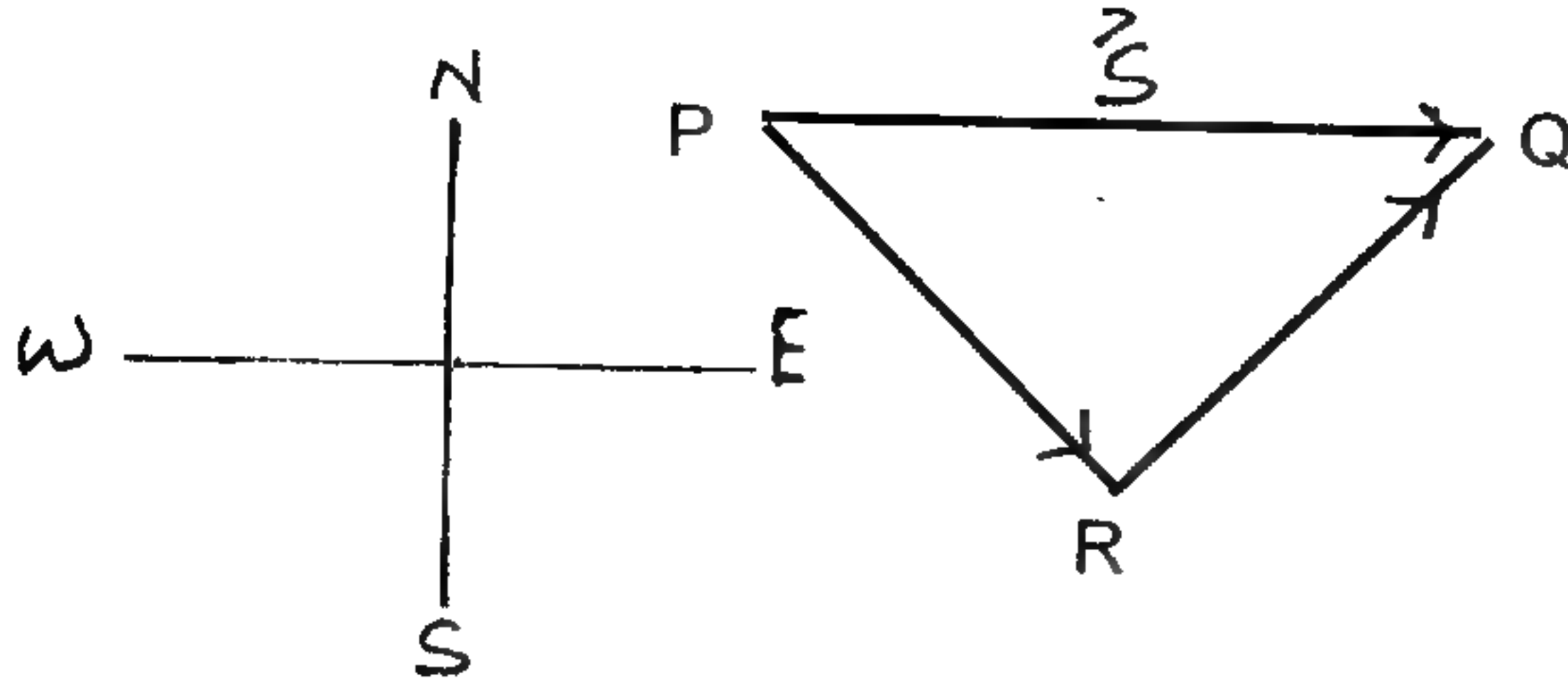
اساتذہ طلبہ کی سبق کی طرف توجہ مبذول کروانے اور اپنی تدریس کو دلچسپ اور موثر بنانے کیلئے موقع محل کے مطابق مناسب اور موثر طریقے اختیار کریں۔

حرکت اور سکون

سرگرمی نمبر 1

- ۱۔ طلبہ کے مناسب گروپ بنائیں۔
- ۲۔ طلبہ سے کہیں کہ وہ حرکت اور سکون کے متعلق کیا جانتے ہیں۔
- ۳۔ گروپ کے ساتھیوں کے ساتھ اس پر بحث کریں (سوچنے اور بحث کیلئے 5 منٹ دیں)
- ۴۔ استاد طلبہ کی مدد اور رہنمائی کریں۔
- ۵۔ طلبہ سے کہیں کہ حرکت کی تعریفیں اپنی کاپی پر لکھیں۔
- ۶۔ ہر گروپ سے ایک ایک ممبر اپنی لکھی ہوئی تعریفیں باری باری پیش کرنے کو کہیں۔
- ۷۔ اب طلبہ سے کہیں کہ کتاب کا صفحہ نمبر..... کھول کر پڑھیں۔
- ۸۔ استاد نگرانی کریں۔
- ۹۔ پڑھنے کے بعد طلبہ سے حرکت اور سکون کو صحیح تعریفیں اخذ کروائیں۔

آپ خود بورڈ پر مندرجہ ذیل شکل بنائیں۔
طلبہ سے کہیں کہ:-



مقامات P سے Q جانے کیلئے کتنے راستے ہیں۔ ایک راستہ مقام P سے سیدھا Q کی طرف جا رہا ہے۔ اور دوسرا راستہ پہلے P سے R کی طرف اور پھر R سے Q کی طرف جاتا ہے)

طلبہ سے مندرجہ ذیل سوالات پوچھیں

۱۔ P سے Q کی طرف جانے کیلئے کونسا راستہ چھوٹا ہے؟

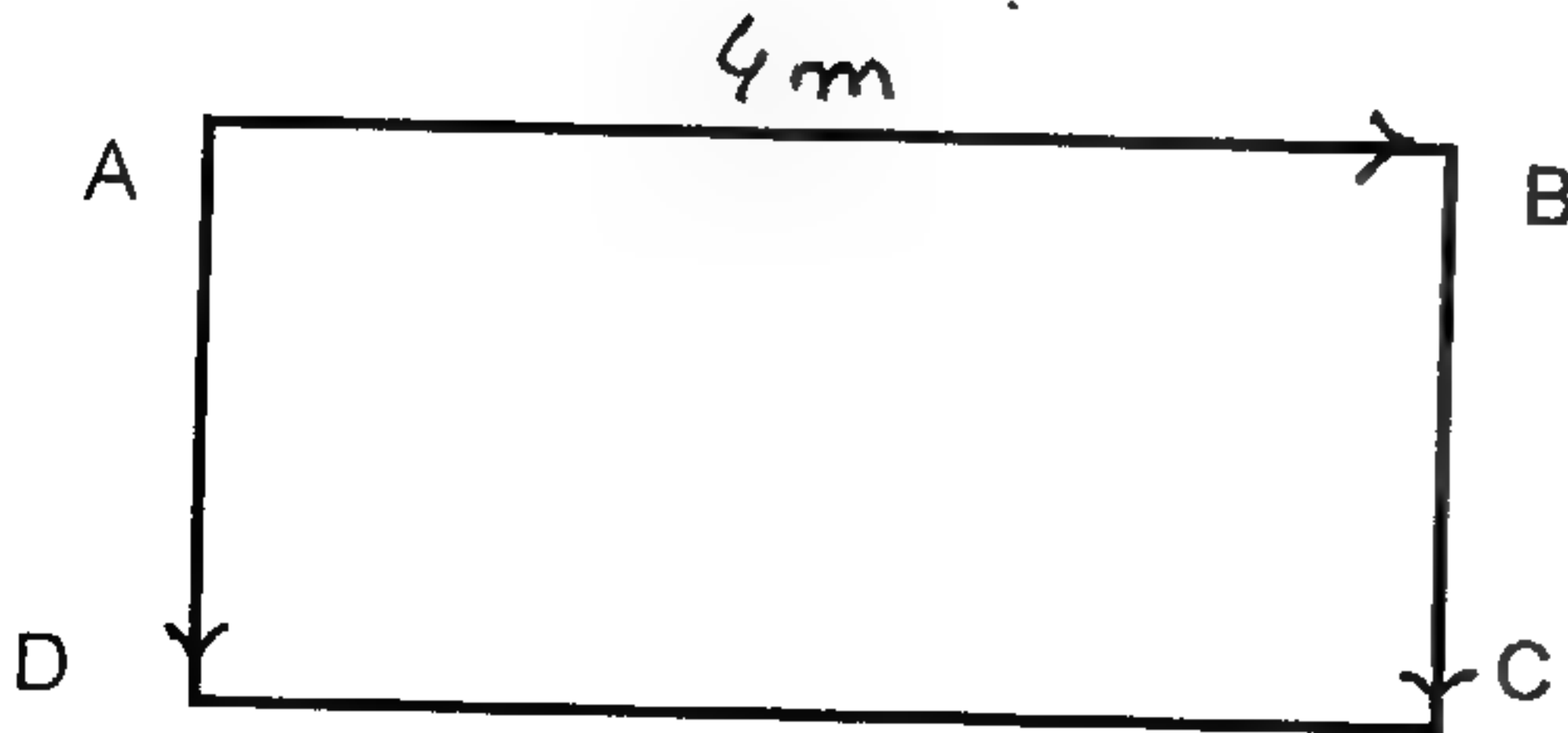
۲۔ P سے Q کی طرف جانے کیلئے کونسا راستہ لمبا ہے؟

طلبہ کو بتائیں کہ اگر ایک شخص مقام P سے مقام Q کی طرف جانے کیلئے پہلے مقام R اور پھر Q کو پہنچتا ہے۔ تو اس راستے کی کل لمبائی اس شخص کا طے کردہ فاصلہ کہلائے گا۔ اور مقام P سے مقام Q کی طرف سیدھا جانے والے راستے PQ کی لمبائی جسکی سمت مغرب سے مشرق کی طرف ہے اس شخص کا ہٹاؤں کہلائے گا۔

استاد طلبہ کی مدد سے مندرجہ ذیل مثال بورڈ پر حل کریں۔

مثال ایک شخص مقام A سے مقام B کی طرف براستہ ABCD چلتا ہے

شخص کا کل طے کردہ فاصلہ اور ہٹاؤ معلوم کریں۔



سرگرمی 3: حرکت کی اقسام

- ۱۔ طلبہ کے گروپ بنائیں۔
- ۲۔ طلبہ سے کہیں کہ کتاب کا صفحہ نمبر کھولیں اور 4.4 حرکت کی اقسام پڑھیں۔
- ۳۔ کہیں کہ اپنے گروپ میں اس پر بحث کریں اور کاپی پر حرکت کی اقسام لکھیں اور حرکت کی ہر قسم کی تعریف لکھیں۔
- ۴۔ آپ کلاس میں گھوم پھر کر طلبہ کی مدد اور رہنمائی کریں۔
- ۵۔ طلبہ سے حرکت کی اقسام کی علیحدہ علیحدہ تعریف اخذ کروائیں۔
- ۶۔ طلبہ سے حرکت کی اقسام کی روزمرہ زندگی سے چند مثالیں اخذ کروائیں۔
- ۷۔ اب آپ بورڈ پر حرکت کی اقسام کی صحیح تعریفیں نوٹ کریں۔
- ۸۔ طلبہ کو اپنی اپنی کاپیوں پر نوٹ کرنے کو کہیں۔

سرگرمی نمبر 4: سپیڈ اور ولاسٹی

- پوچھیں آپ میں سے کون کون پیدل سکول آتے ہیں۔
- ۱۔ ایک طالب علم جو کہ پیدل سکول آتا ہو سے پوچھیں کہ آپ کے گھر اور سکول کے درمیان کتنا فاصلہ ہے۔ (فاصلہ میٹر میں)
 - ۲۔ ایک اور طالب علم سے کہیں کہ یہ فاصلہ میٹر میں بورڈ پر نوٹ کریں۔ (فاصلہ =)
 - ۳۔ اسی طالب علم سے پوچھیں کہ آپ کو گھر سے سکول پہنچنے میں کتنا وقت لگتا ہے۔
 - ۴۔ وقت کو سیکنڈ میں بورڈ پر نوٹ کریں۔ (وقت =)
 - ۵۔ طلبہ سے پوچھیں کہ یہ لڑکا گھر سے سکول آتے وقت ایک سیکنڈ میں کتنا فاصلہ طے کرتا ہے۔
 - ۶۔ جواب بورڈ پر نوٹ کریں۔
 - ۷۔ اسی طرح چند اور سرگرمیاں کروائیں۔ جس میں سے ایسے طلبہ سے پوچھا جائے جو سائیکل، موٹر سائیکل یا کار پر سکول آتے ہوں۔
 - ۸۔ اب ان مثالوں کو مدد سے طلبہ سے سپیڈ کی صحیح تعریف اخذ کروائیں اور سمجھائیں۔
 - ۹۔ اور ساتھ ہی حسابی طریقے سے لکھنے کا فارمولا بھی لکھوائیں۔
 - ۱۰۔ اب ولاسٹی کی تصور سمجھانے کیلئے اوپر کی سرگرمی دہرائیں۔ لیکن اس دفعہ فاصلہ کی بجائے ہٹاؤ پوچھیں۔
 - ۱۱۔ آخر میں سپیڈ اور ولاسٹی میں فرق طلبہ سے اخذ کروائیں۔
 - ۱۲۔ استاد طلبہ سے کتاب میں دی گئی مثالیں حل کروائیں۔

- طلبہ کے مناسب گروپ بنائیں۔
- طلبہ سے کہیں کہ کتاب کا صفحہ نمبر۔ کھول کر اسراع کے عنوان کے تحت دیا گیا مواد پڑھیں۔
- گروپ میں اس پر بحث کریں۔ اور مندرجہ ذیل سوالات کے جوابات کاپی پر لکھنے کا کہیں۔
- ۱۔ اسراع کسے کہتے ہیں۔
 - ۲۔ منفی اور مثبت اسراع میں فرض واضح کریں۔
 - ۳۔ اسراع کا حسابی فامولا لکھیں۔
 - ۴۔ آپ طلبہ کی مدد اور رہنمائی کریں۔
 - ۵۔ طلبہ سے صحیح جوابات اخذ کروائیں۔

جائزہ / خود آزمائی :

- ۱۔ حرکت سے کیا مراد ہے؟
- ۲۔ حالت سکون کسے کہتے ہیں؟
- ۳۔ فاصلہ اور ہٹاؤ میں فرق واضح کریں؟
- ۴۔ رفتار کی تعریف کیجئے؟
- ۵۔ ولاسٹی کسے کہتے ہیں؟
- ۶۔ اسراع کی تعریف کریں؟
- ۷۔ ولاسٹی کی اکائی کیا ہے؟
- ۸۔ اسراع کی اکائی کیا ہے۔

یکساں اسراع سے خط مستقیم پر حرکت کرنے والے اجسام کی مساوات

عنوان:

مقاصد:

- ۱۔ طلبہ اس قابل ہو جائیں گے کہ وہ حرکت کی مساواتیں اخذ کر سکیں۔
- ۲۔ حرکت کی مساواتوں میں شامل متغیرات پہچان سکیں۔
- ۳۔ حرکت کی مساواتوں کو استعمال کر کے حسابی سوالات حل کر سکیں۔

معاونات:

چارٹ۔ بورڈ۔ چاک۔ جھاڑن۔ پوائنٹر

نفس مضمون :-

یکساں اسراع سے خط مستقیم پر حرکت کرنے والے اجسام کی تین مساواتیں ہیں۔

$$v_f = v_i + at \quad \text{پہلی مساوات :-}$$

فرض کریں ایک جسم یکساں اسراع a سے حرکت کر رہا ہے۔ اس کی ابتدائی ولاسٹی v_i ہے وقت t سیکنڈ کے بعد تبدیل ہو کر v_f ہو جاتی ہے اور جسم فاصلہ S طے کر دیتا ہے۔ تو

$$v_i = \text{ابتدائی ولاسٹی}$$

$$v_f = \text{آخری ولاسٹی}$$

ولاسٹی میں تبدیل = آخری ولاسٹی - ابتدائی ولاسٹی۔

$$\text{وقت} = "t"$$

تو اسراع کی تعریف کی رو سے

$$\text{اسراع} = \frac{\text{ولاسٹی میں تبدیلی}}{\text{وقت}}$$

وقت

$$a = \frac{V_f - V_i}{t}$$

t

ضرب چلیپائی سے

$$at = V_f - V_i$$

$$V_f = V_i + at$$

اس مساوات کو حرکت کی پہلی مساوات کہتے ہیں۔ یہ مساوات اسراع وقت، ابتدائی ولاسٹی اور آخری ولاسٹی میں تعلق کو ظاہر کرتا ہے۔

$$S = v_i t + \frac{1}{2} at^2$$

دوسری مساوات :-

فرض کریں ایک جسم یساں اسراع "a" سے خط مستقیم میں حرکت کر رہا ہے۔ اسکی ابتدائی ولاسٹی v_i ہے وقت t سکینڈ کے بعد اسکی ولاسٹی تبدیل

ہو کر v_f ہو جاتی ہے۔ اور جسم فاصلہ s طے کر دیتا ہے تو

$$S = V_a \times t$$

جسم کا طے کردہ فاصلہ =

$$V_{av} = \frac{V_f + v_i}{2}$$

جبکہ

$$S = \frac{(v_f + v_i)}{2} \times t$$

لہذا

حرکت کی پہلی مساوات کے مطابق

$$v_f = v_i + at$$

$$S = \frac{(v_i + at + v_i)}{2} \times t$$

پس

$$S = \frac{(2v_i + at) \times t}{2}$$

$$S = (v_i + at/2) \times t$$

$$S = v_i t + \frac{1}{2} at^2$$

اس مساوات کو حرکت کی دوسری مساوات کہتے ہیں یہ مساوات وقت اسراع، فاصلہ اور ابتدائی ولاسٹی کے درمیان تعلق کو ظاہر کرتا ہے اسراع، فاصلہ اور ابتدائی ولاسٹی کے درمیان تعلق کو ظاہر کرتا ہے۔

$$2as = v_f^2 - v_i^2 \quad \text{حرکت کی تیسری مساوات:}$$

فرض کریں۔ ایک یکساں اسراع a سے حرکت کر رہا ہے۔ اسکی ابتدائی ولاسٹی v_i ہے۔ وقت t سکینڈ کے بعد اسکی ولاسٹی تبدیل ہو v_f ہو چانی ہے۔ اور جسم اس دوران فاصلہ S طے کر دیتا ہے۔ تو

$$S = V_{av} \times t \quad \text{جسم کے طے کردہ فاصلہ =}$$

$$V_{av} = \frac{v_f + v_i}{2} \quad \text{جبکہ اوسط ولاسٹی =}$$

$$S = \frac{(v_f + v_i) \times t}{2} \quad \text{لہذا} \quad \rightarrow \textcircled{1}$$

اسراع کی تعریف کی رو سے

$$a = \frac{v_f - v_i}{t}$$

یا

$$t = \frac{v_f - v_i}{a} \quad \rightarrow \textcircled{2}$$

t کی قیمت مساوات 1 میں درج کرنے سے

$$S = \frac{(v_f + v_i)}{2} \frac{(v_f - v_i)}{a}$$

$$2as = (v_f + v_i) (v_f - v_i) \quad \text{یا}$$

$$2as = v_f^2 - v_i^2$$

اس مساوات کو حرکت کی تیسری مساوات کہتے ہیں۔ یہ مساوات اسراع، فاصلہ، ابتدائی ولاسٹی اور آخری ولاسٹی میں تعلق کو ظاہر کرتا ہے۔

طریقہ تدریس:

ان مساواتوں کو اخذ کروانے کیلئے اساتذہ طلبہ سے مختلف سرگرمیاں کروائیں۔ انہیں خود اخذ کرنے کا موقع دیں۔ استاد طلبہ کی مدد رہنمائی ضرور کریں۔ تاکہ طلبہ اچھی طرح سمجھ جائیں۔

سرگرمی نمبر 1

$$S = vt \quad \text{ثابت کرنا۔}$$

- ۱۔ طلبہ کے مناسب گروپ بنائیں۔ (5 گروپ بنائیں)
- ۲۔ طلبہ سے کتاب میں عنوان ولاسٹی کے تحت دی گئی مواد پڑھنے کو کہیں۔
- ۳۔ گروپ میں اس پر بحث کرنے کو کہیں۔
- ۴۔ اور اخذ کروائیں کہ $S = vt$
- ۵۔ طلبہ سے پوچھیں کہ اس مساوات میں S اور t کیا ظاہر کرتے ہیں۔
- ۶۔ طلبہ کی مدد اور رہنمائی کریں۔
- ۷۔ ہر گروپ سے کہیں کہ اپنے گروپ کا کام پیش کریں۔
- ۸۔ طلبہ سے کتاب میں دی گئی مثالیں حل کروائیں۔

سرگرمی نمبر 2

$$(v_f = v_i + at)$$

حرکت کی پہلی مساوات

- ۱۔ طلبہ کے مناسب گروپ بنائیں۔
- ۲۔ طلبہ سے کہیں کہ وہ کتاب میں متعلقہ صفحہ نکال کر پڑھیں۔
- ۳۔ گروپ میں ساتھیوں کا ساتھ بحث کرنے کو کہیں اور اخذ کروائیں۔ کہ $(v_f = v_i + at)$
- ۴۔ طلبہ سے پوچھیں کہ اس مساوات v_i, v_f اور t کیا ظاہر کرتے ہیں۔
- ۵۔ طلبہ کی مدد اور رہنمائی کریں۔
- ۶۔ طلبہ سے حرکت کی پہلی مساوات اخذ کروائیں۔
- ۷۔ طلبہ سے کتاب میں دی گئی مثالیں حل کروائیں۔

سرگرمی نمبر 3

$$(S = v_i t + \frac{1}{2} at^2)$$

حرکت کی دوسری مساوات

- ۱۔ طلبہ کے مناسب گروپ بنائیں۔
- ۲۔ طلبہ سے کتاب میں دی گئی عنوان حرکت کی دوسری مساوات پڑھے کو کہیں۔
- ۳۔ گروپ میں اس پر بحث کریں۔
- ۴۔ طلبہ کی مدد اور رہنمائی کریں۔
- ۵۔ طلبہ سے صحیح طریقے سے حرکت کی دوسری مساوات اخذ کروائیں۔
- ۶۔ طلبہ سے کتاب میں دی گئی مثالیں حل کروائیں۔
- ۷۔ استاد مدد اور رہنمائی کریں۔

سرگرمی نمبر 4:

حرکت کی تیسری مساوات ($2as = v_f^2 - v_i^2$)

- ۱۔ طلبہ کے گروپ بنائیں۔
- ۲۔ طلبہ سے کتاب میں دی گئی عنوان حرکت کی تیسری مساوات پڑھنے کو کہیں۔
- ۳۔ گروپ میں اپنے ساتھیوں کے ساتھ بحث کریں۔ اور اخذ کریں کہ ($2as = v_f^2 - v_i^2$)
- ۴۔ طلبہ کی مدد اور رہنمائی کریں۔
- ۵۔ ہر گروپ سے اپنا کام پیش کرنے کو کہیں۔
- ۶۔ طلبہ سے کتاب میں دی گئی مثالیں حل کرنے کو کہیں۔ کاپی پر لکھنے کو کہیں۔

جائزہ

ثابت کریں کہ ۱. $S = vt$

۲. $v_f = v_i + at$

۳. $2as = v_f^2 - v_i^2$

۴. $S = v_i t + \frac{1}{2} at^2$

کوئی غیر متوازن قوت موجود رہتی ہے۔ جسے رگڑ کی قوت یا ہوا کی مزاحمت

نیوٹن کا دوسرا قانون حرکت:

نیوٹن کے پہلے قانون حرکت سے واقفیت کے بعد ہمیں فوراً ایک اور قانون کی ضرورت پڑتی ہے۔ جو یہ بتا سکے کہ رفتار میں تبدیلی اس نسبت سے ہوتی ہے۔ اس بات کو نیوٹن نے اپنے دوسرے قانون حرکت میں یوں بیان کیا ہے۔

”جب کسی جسم پر کوئی غیر متوازن قوت عمل کرتی ہے۔ تو اپنی ہی سمت میں اس جسم کی رفتار میں تبدیلی پیدا کرتی ہے۔ اس رفتار میں تبدیلی کی شرح کی مقدار غیر متوازن قوت کے براہ راست متناسب ہوتی ہے“

نیوٹن کے دوسرے قانون حرکت کی بیان سے یہ معلوم ہوتا ہے کہ رفتار میں تبدیلی کا تعلق براہ راست قوت سے ہے۔ ایک خاص وقت میں رفتار میں جو تبدیلی واقع ہوتی ہے اسے ہم اسراع کا نام دیتے ہیں۔ جسے "a" سے ظاہر کیا جاتا ہے۔

$$a = v/t \quad \text{یعنی}$$

اگر قوت F کسی جسم پر عمل کرے اس کی رفتار میں تبدیلی (اسراع) a پیدا کرے تو اس بات کو ہم یوں لکھ سکتے ہیں۔

$$f \propto a$$

اگر جسم کی کمیت m ہو تو راست متناسب کو ہم مساوات کی صورت میں یوں ظاہر کر سکتے ہیں۔

$$F = ma$$

اب ذرا اس بات پر غور کرتے ہیں کہ اگر جسم کی کمیت 'm' کو کم کیا جائے تو اور قوت مستقل لکھا جائے۔ اسراع پر کیا اثر ہوتا ہے۔

فرض کیجئے کہ آپ کے پاس ایک ٹرالی ہے۔ جس میں آپ کا سامان رکھا ہوا ہے۔ آپ زیادہ سے زیادہ قوت F لگا سکتے ہیں۔ جب آپ اس قوت کو استعمال کرتے ہیں۔ تو ٹرالی آگے نہیں پڑھتی۔ اب آپ تھوڑا سا مان کم کر دیتے ہیں اور ایک مرتبہ پھر یہی قوت F لگاتے ہیں۔ اس مرتبہ ٹرالی حرکت کرنے لگتی ہے۔ لیکن بہت آہستہ۔ آپ مزید سامان کم کرتے ہیں۔ اور وہی قوت F لگانے سے ٹرالی کی رفتار میں اضافہ ہوتا ہے۔ اگر اسی طرح سامان کم کرتے جائیں لیکن قوت کو یکساں رکھیں۔ تو اسراع میں اضافہ ہوتا جائے گا۔ اس طرح آپ دیکھیں گے۔ یعنی ہم کہہ سکتے ہیں۔ کہ اسراع کمیت کے بالعکس متناسب ہے۔ اگر قوت مستقل رہے۔ حسابی طریقے سے اسے یوں ظاہر کیا جاسکتا ہے

$$a \propto 1/m$$

$$a \propto F/m \quad \text{یا}$$

$$F \propto ma \quad \text{یا}$$

آئیے اوپر کی مساوات سے مختلف نظاموں میں قوت کی اکائیاں معلوم کریں۔ ہم جانتے ہیں کہ C.G.S نظام میں اسراع کی اکائی

سینٹی میٹر فی مربع سکیئنڈ اور کیمیت کی اکائی گرام ہے۔ لہذا قوت کی اکائی C.G.S نظام میں سینٹی میٹر فی مربع سکیئنڈ ہوگی۔ جسے ڈائن کہتے ہیں۔ ایک ڈائن (Dyne) وہ قوت ہے۔ جو ایک گرام کمیت کی جسم میں ایک سینٹی میٹر فی مربع سکیئنڈ کی اسراع پیدا کر سکے۔
M.K.S نظام میں قوت کی اکائی نیوٹن ہے۔ اور B.E.S نظام میں قوت کی اکائی پونڈ ہے۔

نیوٹن کا تیسرا قانون حرکت :

اب ہم چند اور مثالوں پر غور کرتے ہیں۔ تاکہ دو جسموں کے درمیان عمل کرنے والی قوتوں کا اندازہ کیا جاسکے۔ فرض کریں ایک نینس کی بال آپ دیوار پر پھینکتے ہیں۔ آپ دیکھیں گے کہ بال تقریباً اسی رفتار سے واپس آپ تک پہنچے گا۔ جس وقت بال دیوار پر قوت لگاتی ہے۔ اسی وقت دیوار بھی بال پر مخالف سمت میں اتنی ہی قوت لگاتی ہے۔ جسکے نتیجہ میں بال واپس آگئی ہے۔ اسی طرح اگر آپ فٹبال پر زور سے ہاتھ مارں۔ تو آپ اپنے ہاتھ پر ایک مخالف قوت محسوس کریں گے۔ اسکا مطلب یہ ہوا کہ۔ جسم بھی پہلے جسم پر مخالف سمت میں اتنی ہی قوت لگاتا ہے۔ اسے پہلے جسم کی قوت کا رد عمل کہتے ہیں۔

نیوٹن نے مختلف مشاہدات سے تیسرا قانون حرکت بھی واضح کیا ہے جسے ہم مندرجہ ذیل الفاظ میں بیان کر سکتے ہیں۔
”ہر قوت کے عمل کا رد عمل ہوتا ہے۔ یہ عمل اور رد عمل مقدار میں برابر لیکن مخالف سمت میں ہوتے ہیں“

طریقہ تدریس :-

ان تصورات کو سمجھانے کیلئے ذیل میں دی گئی سرگرمیاں کوئی صرف آخر نہیں۔ استاد ان تصورات کو سمجھانے کیلئے طلبہ سے مختلف سرگرمیاں اور تجربات اپنی طرف سے بھی کروا سکتے ہیں۔
طلبہ و طالبات پڑھتے وقت اکثر اکٹھا ہٹ کا شکار ہو جاتے ہیں۔ لہذا استاد کی ذمہ داری ہے کہ وہ طلبہ کی توجہ سبق کی طرف مبذول کروانے اور سبق کو موثر اور دلچسپ بنانے کیلئے موقع محل کے مطابق مناسب اور موثر طریقہ اختیار کرے۔ اساتذہ کو چاہیے کہ وہ طلبہ کی حوصلہ افزائی کریں کہ وہ ایک دوسرے سے اور استاد سے سوالات کریں۔ ان سوالات کے جوابات طلبہ سے اخذ کروائیں۔

نوٹ:

- ۱۔ اگر معاونات زیادہ ہوں تو سرگرمیاں اپنی نگرانی میں طلبہ سے کروائیں۔
- ۲۔ اگر معاونات کم ہوں تو استاد مظاہرہ کر کے دکھائیں۔ طلبہ کو ساتھ شامل رکھیں۔

قوت اور حرکت

عنوان :

مقاصد :

اس یونٹ کو پڑھنے کے بعد طلبہ اس قابل ہو جائیں گے کہ وہ

- ۱۔ قوت کی تعریف کر سکیں۔
- ۲۔ نیوٹن کی قوانین حرکت بیان کر سکیں۔
- ۳۔ جمود کی اصطلاح وضاحت کر سکیں۔
- ۴۔ کمیت اور وزن میں فرق کر سکیں۔

معاونات :-

فٹ بال یا گینڈ۔ شاپ وایچ۔ میٹر راڈ

نفس مضمون :

اگر ہم اس بات پر غور کریں کہ کھلاڑی کی ٹھوکر کے بغیر گیند کیوں ساکن رہتی ہے۔ ٹھوکر کے بعد گیند پہلے کیوں تیز رفتاری سے چلتی ہے۔ اور پھر آہستہ ہوتے ہوئے رک کیوں جاتی ہے۔ تو ہمیں ایک عامل کا پتہ چلتا ہے۔ اس عامل کو ”قوت“ کا نام دیا جاتا ہے۔

فرض کیجئے۔ کہ ایک گیند آپ کی طرف آرہی ہے۔ آپ اسے پکڑنا چاہتے ہیں۔ تو آپ کے ہاتھ اسکی حرکت کی مخالف سمت میں قوت لگا رہے ہیں۔ تو وہ رک جاتی ہے لیکن اگر آپ گیند کی رفتار تیز کرنا چاہتے ہیں تو آپ کو گیند کی حرکت کی سمعت میں کچھ قوت لگانی پڑے گی۔

اب ایک اور مثال پر غور کیجئے۔ فرض کریں آپ بس میں سفر کر رہے ہیں بس کسی خرابی کی وجہ سے رک جاتی ہے۔ کنڈکٹر اتر جاتا۔ اور بس کو دھکا لگاتا ہے۔ لیکن بس اپنی جگہ سے نہیں ہلتی۔ وہ کچھ مسافروں سے دھکا لگانے کو کہتا ہے۔ وہ اتر جاتے ہیں۔ اور خالی بس کو دھکا لگاتے ہیں بس چلنے لگتی ہے۔

ان تمام مثالوں سے آپ کو پتہ چل گیا ہوگا۔ کہ قوت کا کیا کام ہے۔ اور ہم قوت کی تعریف کس طرح کر سکتے ہیں۔ عام طور پر ہم اس بل قوت کہتے ہیں۔ جو کسی ساکن جسم میں حرکت پیدا کرے یا پیدا کرنے کی کوشش کرے۔ یا کسی متحرک جسم کو روکے یا روکنے کی کوشش کرے۔

قوت سمتی مقدار ہے۔ S.I نظام میں قوت کی اکائی نیوٹن ہے جسے N سے ظاہر کیا جاتا ہے۔

نیوٹن کی تعریف :-

ایک نیوٹن قوت کی وہ مقدار ہے جو ایک کلوگرام کمیت والے جسم میں ایک میٹر فی سکینڈ فی سکینڈ کا اسراع پیدا کرے۔

نیوٹن کے قوانین حرکت :-

نیوٹن وسائنسدان تھا جس نے سب سے پہلے قوت اور حرکت کے بارے میں مشاہدات کو قوانین کی شکل میں بیان کیا۔ جسے نیوٹن کے قوانین حرکت کہتے ہیں۔ کائنات کی تمام اشیاء پہلے ہی ان قوانین فطرت پر ہمیشہ عمل پیرا تھیں۔ لیکن نیوٹن سے پہلے کسی نے اس پر غور نہیں کیا۔ کائنات میں ہونے والے چھوٹے چھوٹے مظاہر پر بھی اگر غور کیا جائے۔ تو پتہ چلتا ہے کہ وہ کسی خاص قانون فطرت کے تابع رونما ہو رہے ہیں۔ نیوٹن نے بھی اپنے مشاہدات حرکت کے بارے میں تین قوانین اخذ کیے۔

نیوٹن کا پہلا قانون حرکت :-

نیوٹن کا پہلا قانون حرکت مادے کی ایک خاص خصوصیت کو بیان کرتا ہے جسے ہم جمود (Intertia) کہتے ہیں۔ جمود ایسی خصوصیت ہے۔ جسکی وجہ ہر مادی شے اپنی حالت سکون یا حرکت کو قائم رکھنا چاہتی ہے۔ اور اس میں تبدیلی کی خلاف مزاحمت پیش کرتی ہے۔ نیوٹن کا پہلا قانون حرکت ان الفاظ میں بیان کیا جاتا ہے۔

’کسی غیر متوازن قوت کی غیر موجودگی میں ایک ساکن جسم ہمیشہ ساکن رہے گا۔ اور ایک متحرک جسم یکساں رفتار سے خط مستقیم میں اپنی حرکت قائم رکھے گا‘

نیوٹن کے پہلے قانون حرکت کے دو حصے ہیں۔ پہلا حصہ یہ بتاتا ہے کہ کوئی ساکن جسم اپنی حالت سکون کو تبدیل نہیں کرتا۔ جب تک اس پر قوت نہ لگائی جائے۔ دوسرا حصہ یہ بتاتا ہے۔ کہ اگر کوئی جسم حرکت کر رہا ہے تو خط مستقیم میں اسکی حرکت جاری رہے گی۔ یعنی اسکی رفتار تبدیل نہیں ہوتی۔ جب تک کوئی دوسرا جسم اس قوت نہ لگائے۔

یہ بات ہمارے مشاہدے میں بھی ہے۔ کہ متحرک چیزیں کچھ دیر تک حرکت کرنے کے بعد رک جاتی ہیں۔ یہ اسلئے رک جاتے ہیں کہ

قوت اور حرکت

سرگرمی نمبر 1

- ۱۔ آپ خود طلبہ کے سامنے فٹ بال / گیند یا کوئی اور چیز فرش پر رکھیں۔
- ۲۔ طلبہ سے مندرجہ ذیل سوالات پوچھیں۔ اور طلبہ کے جوابات بورڈ پر نوٹ کریں۔
- ۳۔ کیا یہ بال خود اپنی جگہ سے دوسری جگہ حرکت کر سکتا ہے؟ (نہیں)
- ۴۔ اب بال کو کیسے حرکت دیا جاسکتا ہے؟ (دھکا دینے سے)
- ۵۔ اب استاد ہلکا سا دھکا دے تاکہ بال اپنی جگہ سے ذرا سا ہٹ کر رک جائے۔
- ۶۔ اب استاد طلبہ سے کہے کہ یہ تو تھوڑی دور جا کر رک گیا کیوں (زور کم لگایا تھا)
- ۷۔ اب استاد ذرا زیادہ زوردار دھکا لگا کر بال کو حرکت دے۔
- ۸۔ اب استاد طلبہ سے کہیں کہ بال کو حرکت دینے کیلئے میں نے کیا کیا (قوت لگائی)
- ۹۔ طلبہ سے صحیح جواب اخذ کروائیں۔
- ۱۰۔ اب استاد طلبہ سے کہیں کہ قوت کیا ہے؟
- ۱۱۔ خود بھی وضاحت کریں بورڈ پر لکھیں۔

نیوٹن کا پہلا قانون حرکت

سرگرمی نمبر 2

- ۱۔ میز پر طلبہ کے سامنے گیند رکھیں۔
- ۲۔ طلبہ سے کہیں کہ کیا یہ گیند خود بخود حرکت میں آسکتی ہے؟ (نہیں)
- ۳۔ گیند کو دھکا دے کر حرکت میں لائے اور میز کہیں لگا کر طلبہ سے کہیں آیا یہ گیند اس نشان کے اوپر خود رکے سکے گا۔ (نہیں)
- ۴۔ اسی طرح آپ خود کچھ اور مثالیں پیش کریں۔
- ۵۔ اب طلبہ سے کہیں۔ کتاب کا صفحہ نمبر _____ پڑھیں۔
- ۶۔ گروپ میں اس پر بحث کریں۔ اور نیوٹن کا دوسرا قانون حرکت اپنے الفاظ میں کاپی پر لکھیں۔
- ۷۔ گروپ کے ممبر کو اپنا کام پیش کرنے کو کہیں۔
- ۸۔ استاد طلبہ سے نیوٹن کے دوسرے قانون حرکت کو صحیح بیان طلبہ سے کروائیں۔

- ۱۔ آپ گیند یا شیشے کی گولی طلبہ کے سامنے میز پر رکھیں
 - ۲۔ ایک طالب علم سے کہیں۔ کہ اسے اک خاص قوت لگائیں تاکہ گیند میز کے دوسرے کنارے سے نیچے گر جائے۔ اور ساتھ ہی طلب علم کو سٹاپ واچ دیں اور جیسے ہی گیند میز کے سطح کو چھوڑیں تو سٹاپ واچ بند کر دیں۔
 - ۳۔ وقت نوٹ کریں۔ جو گیند نے میز کے ایک کنارے سے دوسرے کنارے تک پہنچنے میں صرف کی۔ اور ساتھ ہی میز کی لمبائی ناپ کروائیں۔ میز کی لمبائی گیند کا اتنے وقت میں طے کردہ فاصلہ ہوگی۔
 - ۴۔ یہ مظاہرہ دوبارہ کروائیں۔ لیکن اسی دفعہ پہلی کی نسبت زیادہ قوت سے دھکا دیں اور وقت نوٹ کریں۔
 - ۵۔ طلبہ سے پوچھیں کہ قوت زیادہ کرنے سے وقت پر کیا اثر ہوا۔ اور کیوں؟
 - ۶۔ طلبہ سے قوت اور رفتار میں اضافہ یا تبدیلی کا تعلق اخذ کروائیں اور حسابی طریقہ سے بورڈ پر لکھوائیں۔ کہ
- $$F \propto a$$
- یا $F = ma$
- ۷۔ طلبہ سے اخذ کروائیں۔ کہ اس مساوات میں m کیا ہے؟ اور کیسے آیا؟
 - ۸۔ طلبہ سے کہیں کہ نیوٹن کے دوسرے قانون حرکت پر اپنے ساتھیوں کے ساتھ بحث کریں۔
 - ۹۔ طلبہ سے کہیں نیوٹن کے دوسرے قانون حرکت کی.....صحیح بیان اخذ کر کے بورڈ پر نوٹ کریں۔
 - ۱۰۔ طلبہ سے کہیں کہ اس بیان کو اپنی انی کاپیوں میں نوٹ کریں۔

سرگرمی نمبر 4

نیوٹن کا تیسرا قانون حرکت

- ۱۔ آپ خود گیند کو دیوار پر ماریں اور طلبہ سے بغور مشاہدہ کرنے کو کہیں۔
- ۲۔ طلبہ سے پوچھیں کہ گیند دیوار پر مار کر کیا ہوتا ہے؟ (گیند واپس آگئی)
- ۳۔ اب گیند کو زمین پر مار کر طلبہ سے پوچھیں کہ گیند زمین پر مار کر کیا ہوا؟ (گیند اوپر اچھل گیا)
- ۴۔ اب طلبہ سے پوچھیں کہ گیند کو دیوار پر مار کر واپس آیا۔ اور زمین پر مار کر اوپر اچھل گیا۔ کیوں؟
- ۵۔ طلبہ اس پر اپنے ساتھی سے بحث کریں۔
- ۶۔ طلبہ سے صحیح جواب اخذ کروائیں کہ گیند دیوار پر قوت لگاتا ہے۔ اور دیوار کی رد عمل کے طور پر گیند واپس آگئی۔
- ۷۔ طلبہ سے کہیں کہ کتاب میں عنوان ”تیسرا قانون حرکت“ کے تحت دی گئی مواد پڑھیں اور گروپ میں ساتھوں کے ساتھ بحث کریں؟
- ۸۔ طلبہ کے مدد اور رہنمائی کریں۔
- ۹۔ طلبہ سے تیسرا قانون حرکت کی صحیح بیان اخذ کروائیں۔

جائزہ

- ۱۔ قوت کسے کہتے ہیں؟
- ۲۔ قوت کی اکائی کیا ہے؟
- ۳۔ نیوٹن کا پہلا قانون حرکت بیان کریں؟
- ۴۔ جمود سے کیا مراد ہے؟
- ۵۔ نیوٹن کا دوسرا قانون حرکت بیان کریں؟
- ۶۔ نیوٹن کا تیسرا قانون حرکت بیان کریں۔

موجیں

عنوان :

مقاصد :

اس سبق کی تکمیل کے بعد طلبہ اس قابل ہو جائیں گے کہ وہ وضاحت کر سکیں کہ:

۱۔ موجیں کیا ہوتی ہیں اور کیسے پیدا ہوتی ہیں۔

۲۔ موجوں کی قسمیں کون کونسی ہیں۔

۳۔ موجی حرکت کیا ہوتی ہے۔

۴۔ طول موج، تعداد اور ٹائم پیریڈ کیا ہیں۔

معاونات:

پانی کا بڑا ڈب۔ پانی۔ پتھر۔ لوہے کا پتلا سا پترا، شکنجہ

نفس مضمون:

روزمرہ زندگی میں ہم موجوں کا ذکر اکثر سنتے رہتے ہیں۔ دور دراز کے ممالک سے جو پروگرام ریڈیو پر سنتے ہیں۔ وہ موجوں ہی کے ذریعے ہم تک پہنچتے ہیں۔ ان کوریڈیو پر سنتے ہیں وہ موجوں ہی کے ذریعے ہم تک پہنچتے ہیں۔ ان کوریڈیو ہائی موجیں کہتے ہیں۔ ایک دوسرے کی آواز جو ہم سنتے ہیں۔ وہ بھی موجوں ہی کے ذریعے ہم تک پہنچتی ہے۔ ان کو آواز کی موجیں کہتے ہیں۔ سورج سے جو روشنی اور حرارت ہم تک پہنچتی ہے۔ وہ بھی موجوں کی وجہ سے ہے۔ اب ہم یہ جاننے کی کوشش کریں گے کہ موجیں کیا ہیں اور یہ کس طرح پیدا ہوتی ہیں۔

پانی کے تالاب میں اگر پتھر پھینکا جائے۔ تو آپ دیکھیں گے۔ پانی کی سطح پر دائرے کی شکل میں موجیں پیدا ہوتی ہیں۔ اور پھیلنے لگتی ہیں۔ اگر پانی کی سطح پر کاغذ کے ٹکڑے ڈال دیے جائیں تو آپ دیکھیں گے۔ کہ کاغذ کے ٹکڑے اپنی ہی جگہ پر اوپر نیچے حرکت شروع کریں گے۔ جبکہ موجیں آگے بڑھتی چلی جائیں گی۔ پانی کے ذرات چونکہ اوپر نیچے حرکت کرتے ہیں جبکہ موجیں دائرے کی شکل میں پھیلتی ہیں تو پانی کے ذرات اپنی جگہ تبدیل نہیں کرتے۔ یعنی پانی کے ذرات ایک جگہ سے دوسری جگہ منتقل نہیں ہوتے۔ بلکہ اوپر نیچے ہی حرکت کرتے ہیں۔

اگر کاغذ کے ٹکڑوں کا بغور مشاہدہ کیا جائے۔ تو آپ دیکھیں گے کہ کاغذ کے ٹکڑے پانی کی سطح پر عمودی سمت میں ایک ہی قسم کی حرکت کرتے ہیں کاغذ کے ٹکڑوں کے اوپر نیچے حرکت کو دوسری حرکت (Periodic motion) کہتے ہیں جب کاغذ کا ٹکڑا اوپر سے نیچے اور

نیچے سے اوپر اٹا ہے تو یہ ایک دور مکمل کر لیتا ہے اور جو وقت ایک دور پورا کرنے کیلئے درکار ہو۔ وہ ٹائم پیریڈ (Time Period) کہلاتا ہے

اب ہم موجی حرکت کے بارے میں بتانا چاہتے ہیں۔ موجی حرکت کی تعریف یوں کی جاتی ہے کہ ”توانائی کے ایک جگہ سے دوسری منتقل ہونے کی میکانیت کو موجی حرکت کہتے ہیں“

مثلاً جب ہم تالاب میں ٹھہرے ہوئے پانی کی سطح پر پتھر پھینکتے ہیں تو پتھر کے ٹکرانے کی جگہ پر پانی میں ہیجان پیدا ہو جاتا ہے اور یہ متحرک ہو جاتا ہے۔ پانی کے یہ متحرک ذرات اپنے ساتھ والے ذرات کو متحرک کر دیتے ہیں اور یہ اپنے سے اگلے ذرات کو اس طرح بہ ہیجان تالاب کے اک کنارے سے دوسرے کنارے تک پہنچ جاتا ہے۔

اگرچہ تالاب میں پانی کے ذرات اپنی اپنی جگہ پر ہی ارتعاش کے عمل سے دوچار ہوتے ہیں تاہم ان سے مجموعی تاثر یہ ملتا ہے۔ گویا کہ ایک موج بڑی تیزی سے تالاب میں دائرے کی شکل میں ایک مقام سے دوسرے مقام کی طرف بڑھتی چلی جا رہی ہے۔
موجوں کی کئی قسمیں ہیں مثلاً

۱۔ میکانی موجیں:

وہ موجیں جنہیں اپنی اشاعت کیلئے کسی واسطے کی ضرورت ہوتی ہیں میکانی موجیں کہلاتی ہیں۔ مثلاً پانی اور آواز کی موجیں۔
برقی مقناطیسی موجیں: وہ موجیں جنہیں اپنی اشاعت کیلئے کسی واسطے کی ضرورت نہیں ہوتی۔ برقی مقناطیسی موجیں کہلاتی ہیں۔
مثلاً روشنی اور ریڈیو کی موجیں

یہاں ہم میکانی موجوں کا ذکر کریں گے۔ میکانی موجیں دو قسم کی ہوتی ہیں۔

(۱) عرضی موجیں (Transverse Waves)

(۲) طولی موجیں (Longitudinal waves)

عرضی موجیں:

جب تالاب میں پتھر پھینکا جائے۔ تو دائرے کی شکل میں موجیں پیدا ہوتی ہیں۔ اور پانی کی سطح پر پھیلنے لگتی ہیں۔ جبکہ پانی کے ذرات اوپر نیچے حرکت کرتے ہیں۔ یعنی جس سمت میں موجیں حرکت کرتی ہیں پانی (یعنی واسطے) کے ذرات اس سمت کے عموداً حرکت کرتے ہیں

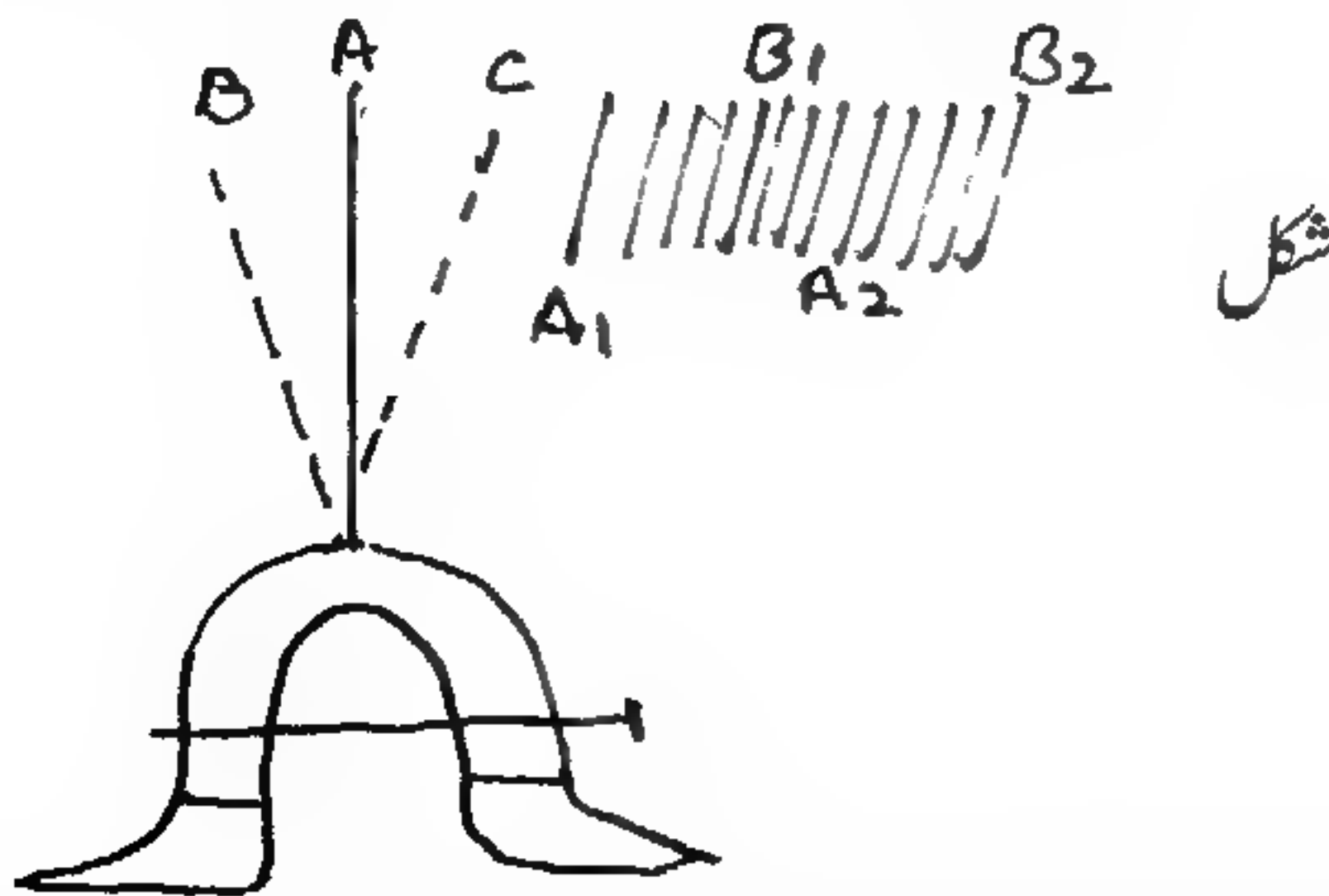
ایسی موجیں جن میں واسطے کے ذرات موجوں کی سمت عموداً حرکت کرتے ہیں۔ عرضی موجیں کہلاتی ہیں۔ وہ ذرات جہاں واسطے کے ذرات بلندی پر ہوں فراز (Crest) کہلاتے ہیں اور وہ ذرات جہاں واسطے ذرات پستی پر ہوں نشب (Trough) کہلاتے ہیں۔ دو قریبی فرازوں یا دو قریبی نشیبوں کے درمیانی فاصلے کو طول موج (Wave lavth) کہلاتا ہے۔

طولی موجیں:

ایسی موجیں جن میں واسطے کے ذرات موجوں ہی کی سمت میں آگے پیچھے حرکت کرتے ہیں طولی موجیں کہلاتی ہیں۔ اس امر کی وضاحت کیلئے مندرجہ ذیل مثال پیش کی جاتی ہے۔

مثال: اگر آپ نیچے دی ہوئی شکل پر غور کریں تو آپ دیکھیں کہ لوہے کا ایک پتر الیا گیا ہے۔ جسکے اک سرے کو شکنجے میں بڑی مضبوطی سے سسا گیا ہے۔ پترے کے آزاد سرے کو اگر اپنے اصلی مقام سے ہٹا کر چھوڑ دیا جائے تو یہ دو انتہائی مقامات B اور C کے درمیان حرکت کرتا دکھائی دے گا پترے کا یہ سرا جب کہ B سے C کی طرف حرکت کرتا ہے تو یہ اپنی دائیں طرف والی ہوا کو دباتا ہے اور یہ ہوا کی تہ اپنے ساتھ والی تہ کو دباتی ہے اور یوں وہ دباؤ جو اس نے خود محسوس کیا تھا۔ اسے اپنی ساتھ والی تہ کو منتقل کر دیتی ہیں۔ یہ سلسلہ جاری رہتا ہے اور اس طرح ہوا کے دباؤ کی کیفیت بتدریج اگلی تہوں میں منتقل ہوتی چلی جاتی ہے۔ پترے کا یہی سرا جب B سے C کی طرف حرکت کرتا ہے تو اس کے دائیں طرف ہوا کی تہ پر دباؤ کم ہو جاتا ہے۔ دباؤ کی اس کمی کو پورا کرنے کے لئے قریب کی تہ سے ہوا کے ذرات اس میں منتقل ہونے لگتے ہیں اس طرح ہوا کے دباؤ کی کمی اگلی تہوں میں منتقل ہوتی چلی جاتی ہے۔ پترے کی مسلسل ارتعاشی حرکت سے دباؤ میں زیادتی (Compression) اور کمی (Rare Faction) کا عمل تیزی سے ہونے لگتا ہے۔ اور یہی زیادتی اور کمی طولی موجوں کی نشاندہی کرتی ہے۔ ان طولی موجوں میں واسطے کے ذرات یعنی ہوا کے ذرات موجوں کی سمت میں آگے پیچھے حرکت کرتے ہیں۔ دو زیادتیوں یا دو کمیوں کے درمیانی فاصلہ کو طولی موج کہتے ہیں۔

۲۔ برقی مقناطیسی موجیں۔ وہ موجیں جنہیں اپنی اشاعت کے لئے کسی واسطے کی ضرورت نہیں ہوتی انہیں برقی مقناطیسی موجیں کہتے ہیں۔ مثلاً روشنی اور ریڈیو کی موجیں۔



طریقہ تدریس:

ان تصورات کو سمجھانے کیلئے ذیل میں دی گئی سرگرمیاں کوئی صرف آخر نہیں۔ استاد ان تصورات کو سمجھانے کیلئے طلبہ سے مختلف سرگرمیاں کروائیں۔ طلبہ کی حوصلہ افزائی کریں کہ وہ ایک دوسرے سے اور استاد سے سوالات کریں ان سوالات کے جوابات طلبہ سے اخذ کروائیں۔

نوٹ:

- ۱۔ اگر معاونات زیادہ ہوں تو سرگرمیاں اپنی نگرانی میں طلبہ سے کروائیں۔
- ۲۔ اگر معاونات کم ہوں تو اساتذہ مظاہرہ کر کے دکھائیں طلبہ کو ساتھ شامل رکھیں۔

سرگرمی نمبر: 1

موجیں کیسے پیدا ہوتی ہیں۔

- ۱۔ ایک بڑا ٹب کلاس میں لا کر میز پر رکھ کر پانی سے بھر دیں۔
- ۲۔ طلبہ کو ٹب کے گرد گول لائن میں کھڑے کر دیں۔
- ۳۔ کسی ایک طالب علم کو پتھر دے کر کہیں کہ اس پتھر کو پانی میں گرائیں۔
- ۴۔ پانی کی سطح پر کاغذ کا ٹکڑا بھی ڈال دیں (کئی مرتبہ دہرائیں)
- ۵۔ طلبہ باغور مشاہدہ کریں۔
- ۶۔ طلبہ سے کہیں کہ اپنے ساتھیوں سے اس پر بحث کریں۔
- ۷۔ طلبہ سے اخذ کروائیں کہ موجیں کیسے پیدا ہوتی ہیں۔
- ۸۔ تختہ سیاہ پر اخذ شدہ تعریف لکھیں۔
- ۹۔ طلبہ سے کہیں کہ وہ اپنی اپنی کاپیوں پر اس تعریف کو نوٹ کریں۔

سرگرمی نمبر 2

موجی حرکت

- ۱۔ سرگرمی نمبر 1 کو دہرائیں۔
- ۲۔ طلبہ سے پوچھیں کہ جب پتھر ساکن پانی کی سطح سے ٹکراتا ہے تو آپ کیا دیکھتے ہیں۔
- ۳۔ طلبہ سے کہیں کہ آپ میں اس پر بحث کریں۔
- ۴۔ آپ خود بھی طلبہ سے اس پر بحث کریں۔
- ۵۔ طلبہ سے موجی حرکت کی صحیح جواب اخذ کروائیں۔
- ۶۔ طلبہ سے کہیں کہ اخذ شدہ جواب کو اپنی اپنی کاپیوں پر نوٹ کریں۔

سرگرمی نمبر 3

عرضی موجیں

- ۱۔ سرگرمی نمبر 1 پھر دہرائیں۔ طلبہ سے باغور مشاہدے کرنے کو کہیں۔
- ۲۔ طلبہ سے کہیں کہ کاغذ کے ٹکڑے اور پانی (واسطے) کے ذرات کی حرکت کا باغور مشاہدہ کریں۔
- ۳۔ طلبہ سے کہیں مشاہدے سے اخذ شدہ نتائج پر بحث کریں۔
- ۴۔ استاد کو دہلی طلبہ کے ساتھ بحث میں حصہ لیں۔
- ۵۔ طلبہ سے درجہ ذیل تعریف اخذ کروائیں۔

تقریباً :-

- ایسی موجیں جن میں واسطے کے ذرات موجوں کی سمعت کے عموداً حرکت ہوں۔ عرضی موجیں کہلاتی ہیں۔
- ۶۔ عرضی موجوں کی تعریف بورڈ پر نوٹ کریں۔

۷۔ طلبہ سے کہیں اس تعریف کو اپنی اپنی کاپیوں پر نوٹ کریں۔

سرگرمی نمبر 4

طولی موجیں

- ۱۔ لوہے کا پتلا سا ایک پترے کے ایک سرے کو شکنجے میں یا کسی اور طریقے سے مضبوطی سے کس دیں
- ۲۔ ایک طالب علم سے کہیں کہ پترے کے اوپر کے سرے کو اصلی مقام سے ایک طرف کھینچ کر چھوڑ دیں (کئی مرتبہ دہرائیں)

۳۔ طلبہ سے اس مظاہرے کا غور سے مشاہدہ کریں۔

۴۔ اپنے مشاہدات پر اپنے ساتھ سے بحث کریں۔

۵۔ آپ خود بھی اس پر طلبہ کے ساتھ بحث کریں۔

۶۔ طلبہ سے طولی موجی کی تعریف اخذ کروائیں کہ

تعریف: ایسی موجیں جن واسطے کے ذرات موجوں ہی کی سخت آگے پیچھے حرکت ہوں طولی موجیں کہلاتی ہیں۔

۷۔ تختہ سیاہ پر تعریف نوٹ کریں۔

۸۔ طلبہ سے کہیں کہ وہ اپنی اپنی کاپیوں پر تعریف کو نوٹ کریں۔

جائزہ

۱۔ موجوں سے کیا مراد ہے؟

۲۔ موجیں کیسے پیدا ہوتی ہیں؟

۳۔ عرضی موجیں کسے کہتے ہیں؟

۴۔ طولی موجیں کسے کہتے ہیں۔

۵۔ موجی حرکت سے کیا مراد ہے؟

۶۔ تعدد کی تعریف کریں؟

۷۔ طول موج کسے کہتے ہیں؟

سادہ موسیقائی حرکت

عنوان:

مقاصد:

اس سبق کی تکمیل کے بعد طلبہ اس قابل ہو جائیں گے کہ وہ

- ۱۔ سادہ موسیقائی حرکت بتا سکیں۔
- ۲۔ طول موج کی وضاحت کر سکیں۔
- ۳۔ طول موج، تعدد اور ولاسٹی کے درمیان تعلق اخذ کر سکیں۔

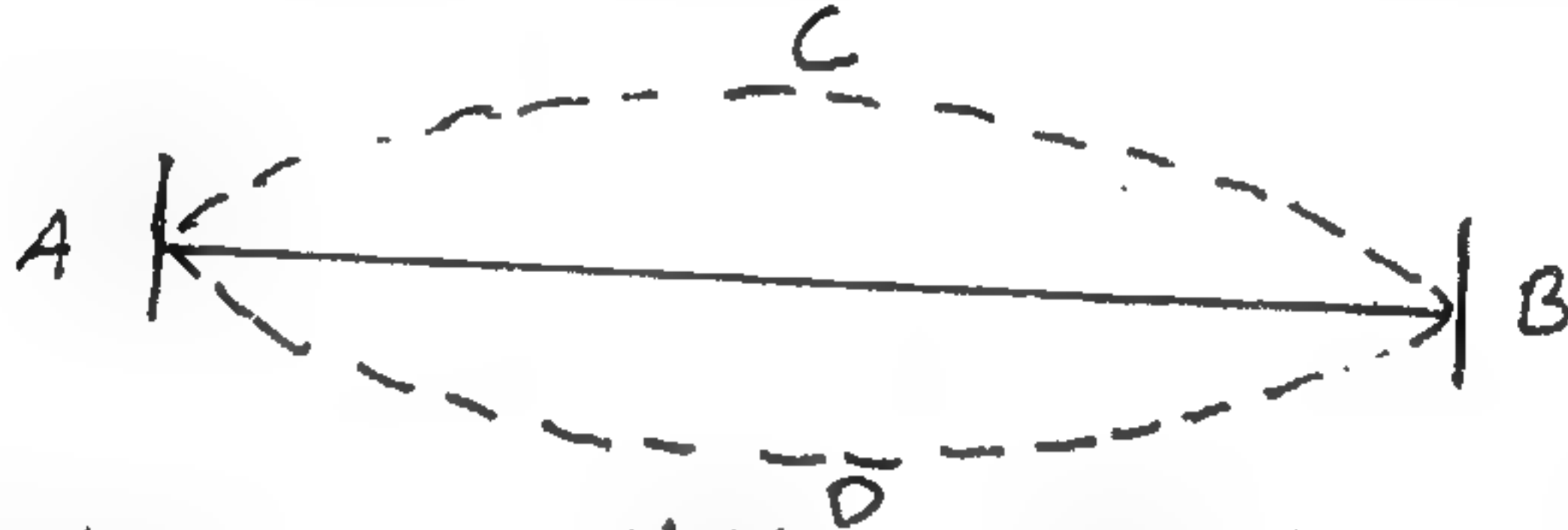
معاونات:

مضبوط تار، گولا، شینڈ، سپرنگ، پانی سے بھرا بڑا ٹب، پتھر، چارٹ

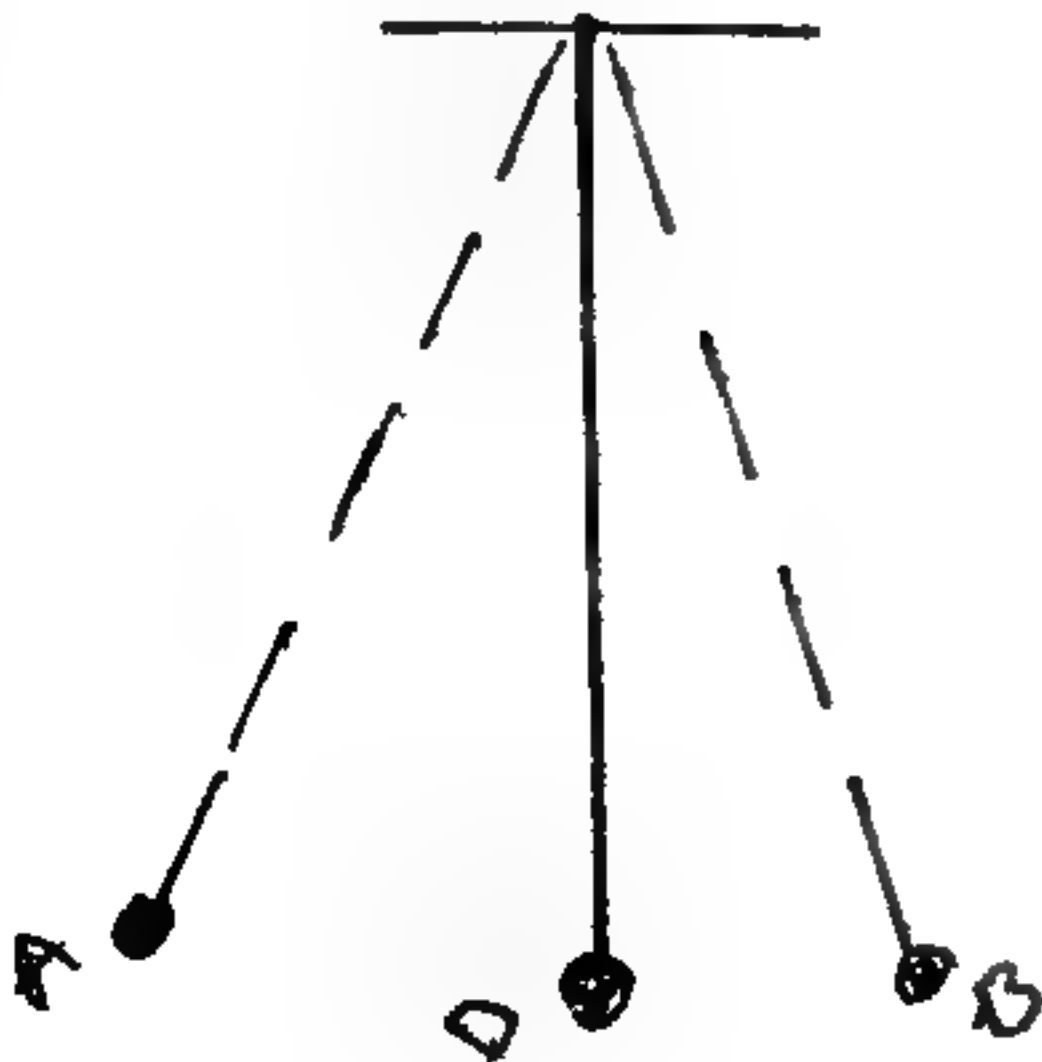
سادہ موسیقائی حرکت:

نفس مضمون:

سادہ موسیقائی حرکت کو سمجھنے کیلئے ایک تار لیں۔ تار کے دونوں سروں کو مضبوطی سے باندھ لیں پھر اس کو درمیان سے پکڑا کر اوپر کی طرف اٹھا کر چھوڑ دیں۔ تار اوپر نیچے حرکت شروع کر دے گا۔ اس طرح کی حرکت کو سادہ موسیقائی کہتے ہیں۔



اب اہم سادہ پنڈولم کی مدد سے اس حرکت کی مزید وضاحت کرنے کی کوشش کرتے ہیں۔ سادہ پنڈولم دھات کا ایک چھوٹا گولا ہوتا ہے۔ جو ایک مضبوط دھاگے سے لٹکایا جاتا ہے جب اس گولے کو اپنی مرکزی مقام نقطہ O سے ہٹا کر A پر لا کر چھوڑ دیا جاتا ہے۔ تو یہ A سے O اور B سے O کی طرف حرکت کرے گا۔ یعنی یہ گولا دو انتہائی مقامات A اور B کے درمیان حرکت کرے گا۔ جیسا کہ نیچے شکل میں دیکھایا گیا ہے۔



شکل

جب یہ گولی A سے O کی طرف جائے گا۔ تو اسکی ولاسٹی بڑھتی جائے گی۔ نقطہ O پر جمود کی وجہ سے پنڈولم رک نہیں سکے گا۔ تو اسکی ولاسٹی کم ہوتی جائے گی۔ اور نقطہ B پر ولاسٹی صفر ہو جائے گی۔ لیکن چونکہ گولی اپنی اصل مقام O سے اوپر ہے۔ اس لئے فقط B پر اسکے اندر پوٹینشل توانائی ہوگی۔ جب کہ گولی B سے O کی طرف حرکت کرے گا۔ تو مخفی توانائی حرکی توانائی میں تبدیل ہونا شروع ہو جائے گی۔ اب اگر پنڈولم لی گولی کے اسراع پر غور کیا جائے۔ تو جب گولی مرکزی نقطہ O سے نقطہ A کی طرف جاتا ہے۔ تو چونکہ ولاسٹی کم ہو جاتی ہے۔ اس لئے اسراع کم ہو جاتا ہے۔ دوسرے لفظوں میں اسراع گولی کی حرکت کے مخالف سمت یعنی A سے O کی طرف ہوتا ہے۔ جب گولی A سے O کی طرف جاتا ہے۔ تو ولاسٹی بڑھتی جاتی ہے۔ یعنی اسراع پھر A سے O کی طرف ہوتا ہے۔ اسی طرح جب B سے O کی طرف حرکت ہو تو۔ اسراع کی سمت بھی B سے O کی طرف ہوتی ہے۔

اس سے یہ ثابت ہوتا ہے۔ کہ جب گولی A اور B کے درمیان حرکت کرتی ہے۔ تو اس دوران اسراع مرکزی نقطہ O کی طرف ہوتا ہے پس سادہ موسیقائی حرکت ایسی حرکت کو کہتے ہیں جس میں جسم پر اسراع ہمیشہ ایک ہی مرکزی مقام کی طرف ہوتا ہے۔ اور اس اسراع کی مقدار مرکزی مقام سے جسم کے فاصلے کے براہ راست متناسب ہوتی ہے۔

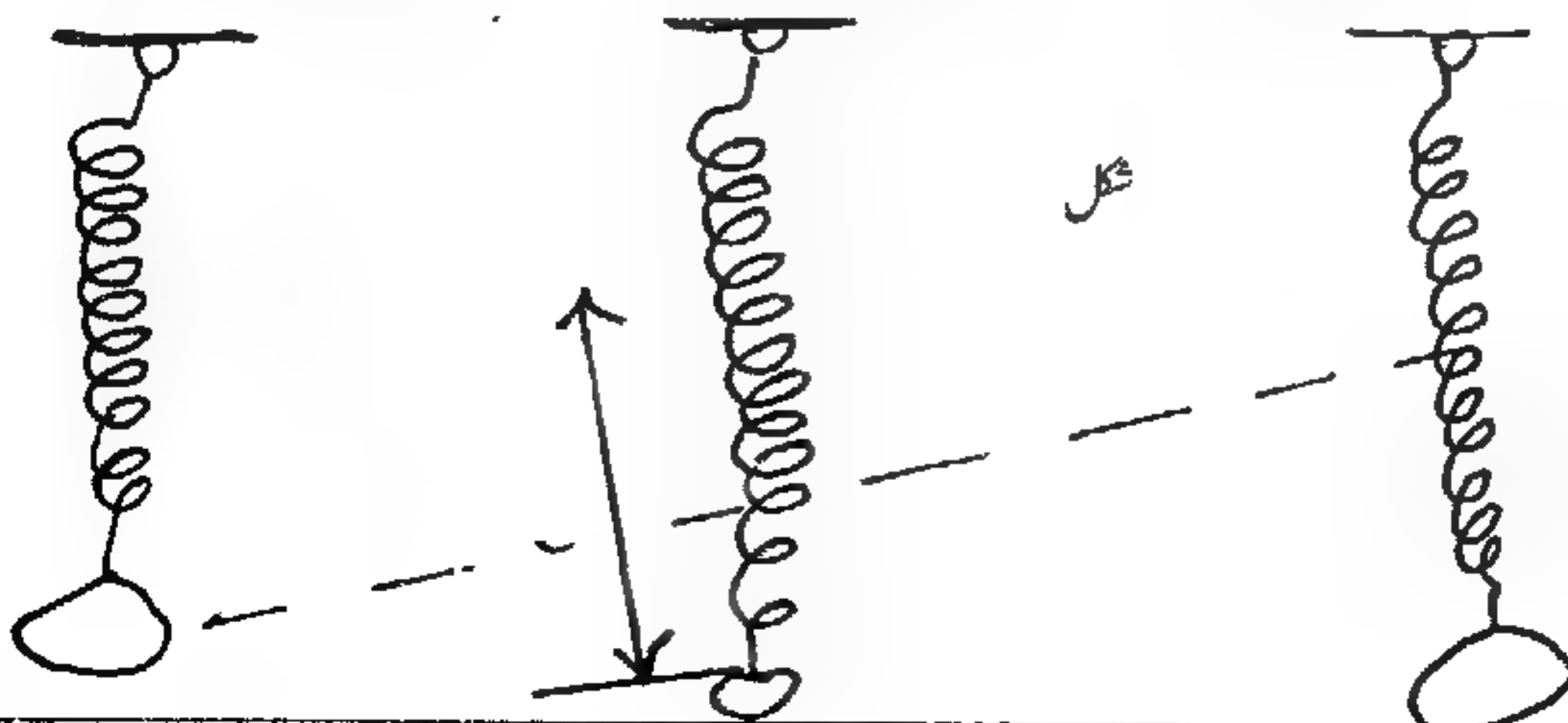
گولا جب A سے B اور B سے واپس A پر پہنچتا ہے۔ تو ایک ارتعاش (Vibration) مکمل کرتا ہے۔ ایک ارتعاش کیلئے جو وقت درکار ہوتا ہے۔ وہ اسکا ٹائم پیریڈ (Time Period) کہلاتا ہے۔ اگر پنڈولم کا ٹائم پیریڈ T ہو۔ تو ہم ثابت کر سکتے ہیں کہ

$$T = 2\pi \sqrt{L/g}$$

یہاں L سے مراد پنڈولیم کی لمبائی اور g سے مراد ثقلی اسراع ہے۔

سپرنگ کے ساتھ لٹکا ہوا جسم:

کسی سپرنگ کے ایک سرے کو کسی مضبوط سہارے سے باندھ لیں اور دوسرے سرے سے کسی کیمی ۹ت کا حامل وزن لٹکا دیں اب وزن والے سرے کو نیچے کھینچ کر چھوڑ دیں۔ تو سپرنگ اوپر نیچے حرکت کرنے لگے گا۔ یہ حرکت بھی سادہ موسیقائی حرکت ہے۔



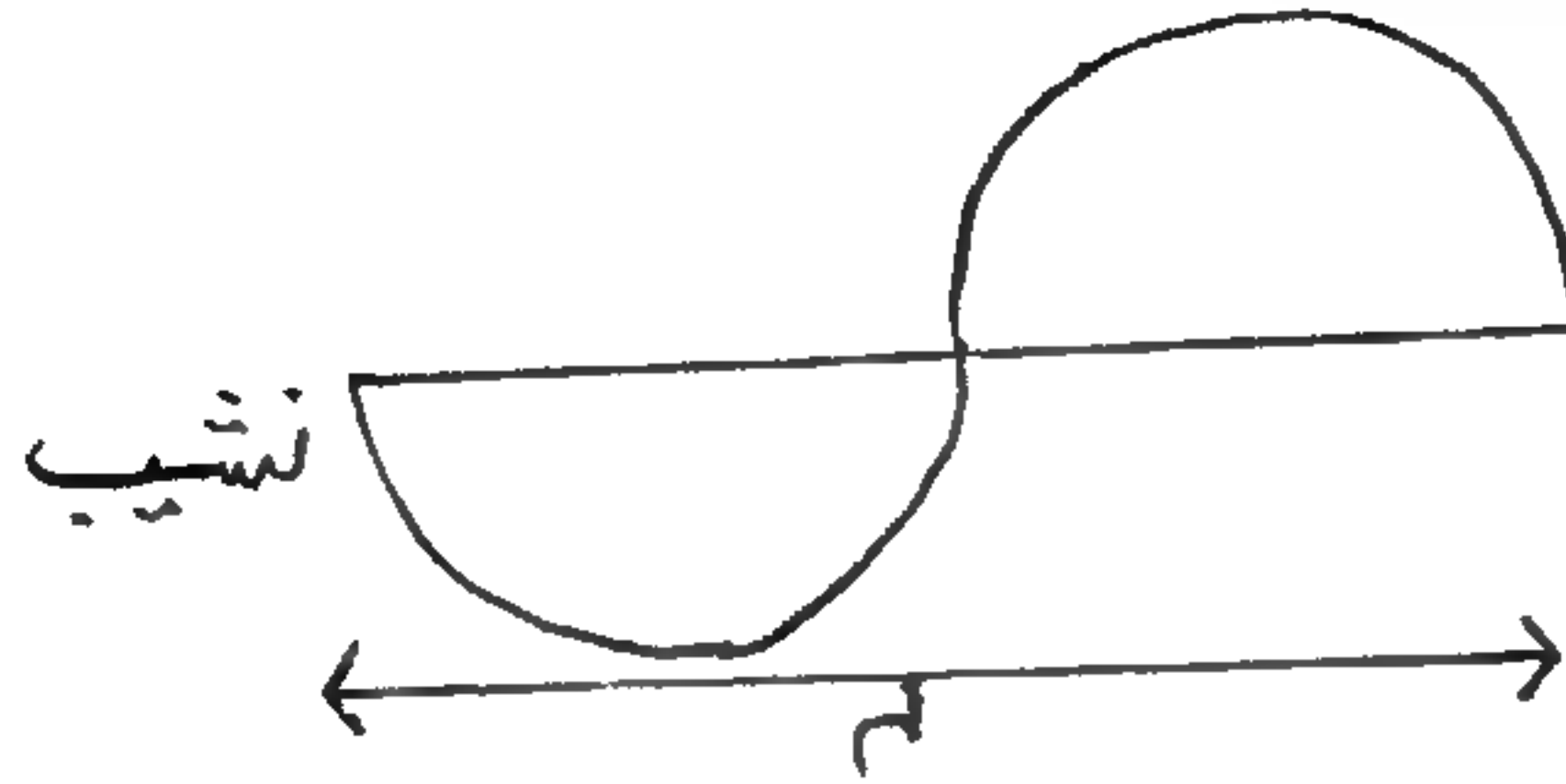
طول موج، تعدد اور ولاسٹی کا باہمی تعلق:

طول موج وہ فاصلہ ہے جو ایک دور مکمل کرنے میں طے ہوتا ہے۔ اور ایک سکیئنڈ میں جتنی موجیں مکمل ہوتی ہے۔ اسے تعدد کہتے ہیں طول موج کو سمجھنے کیلئے مندرجہ ذیل مثال پر غور کریں۔

مثال:

جب پانی کے ذرات اوپر سے نیچے اور پھر نیچے سے اوپر جاتے ہیں تو ایک دور مکمل ہوتا ہے۔ اس دور کو موج کی صورت میں مندرجہ

ذیل شکل سے ظاہر کیا گیا ہے۔



شکل

فرض کیجئے کہ ایک دور مکمل کرنے کیلئے 'T' وقت درکار ہے یعنی ایک طول موج 'λ' کا فاصلہ طے کرنے کیلئے 'T' وقت چاہئے۔ ہم جانتے ہیں کہ

$$S = vt$$

$$S = A \quad \text{لیکن یہاں}$$

$$A = VT \quad \text{لہذا}$$

$$T = \frac{1}{n} \quad \text{لیکن}$$

$$n = V \times \frac{1}{n} \quad \text{تو}$$

$$\boxed{V = n\lambda} \quad \text{یا}$$

یہاں N تعدد کو ظاہر کرتا ہے۔

طریقہ تدریس:

ان تصورات کو سمجھانے کیلئے ذیل دی گئی سرگرمیاں کوئی صرف آخر نہیں۔ استاد ان تصورات کو سمجھانے کیلئے طلبہ سے مختلف

سرگرمیاں اور تجربات کروائیں۔ طلبہ کی حوصلہ افزائی کریں۔ کہ وہ ایک دوسرے سے اور استاد سے سوالات کریں۔ ان سوالات کے جوابات لبہ سے اخذ کروائیں۔

نوٹ: ۱۔ اگر معاونات زیادہ ہوں۔ تو سرگرمیاں اپنی نگرانی میں طلبہ سے کروائیں۔

۲۔ اگر معاونات کم ہوں۔ تو اساتذہ مظاہرہ کر کے دکھائیں۔ طلبہ کو ساتھ شامل رہیں۔

سرگرمی نمبر 1

سادہ موسیقائی حرکت

۱۔ طلبہ کے مناسب گروپ بنائیں۔

۲۔ طلبہ کو پنڈولم بنانے کیلئے ضرور سامان مہیاں کریں۔

۳۔ طلبہ سے کہیں کہ ان چیزوں سے پنڈولم بنائیں۔

۴۔ طلبہ کو بتائیں کہ پنڈولم کیا ہوتا ہے۔

۵۔ طلبہ سے کہیں کہ گولے اک طرف لے کر چھوڑ دیں۔

۶۔ اب کہیں کہ کئی مرتبہ ایسا کریں۔

۷۔ کہیں کہ گولے کی حرکت کا باغور مشاہدہ کریں۔

۸۔ طلبہ سے کہیں کہ گولے کی آگے پیچھے حرکت کے دوران اسکی ولاسٹی کا محور سے مشاہدہ کیوں کہ کس مقام سے اسکی ولاسٹی بڑھنے لگتی ہے اور کس مقام سے کم ہونے لگتی ہے۔

۹۔ طلبہ سے درست نتائج اخذ کروائیں۔ اور تختہ سیاہ پر نوٹ کریں۔

۱۰۔ اب طلبہ سے کہیں کہ وہ دوبارہ گولے کو حرکت دیں۔ اور اس طرح گولے کی اسراع کا باغور مشاہدہ کریں۔ کہ گولے کی اسراع کس سمت کیا ہوتی ہے؟

۱۱۔ طلبہ سے درست نتائج اخذ کروائیں۔ اور نتائج تختہ سیاہ پر نوٹ کریں۔

۱۲۔ اخذ شدہ نتائج کی روشنی میں طلبہ سے سادہ موسیقائی حرکت کی تعریف نوٹ کریں۔

۱۳۔ سادہ موسیقائی حرکت کی تعریف تختہ سیاہ پر نوٹ کریں۔

۱۴۔ طلبہ سے کہیں کہ اپنی اپنی کاپیوں پر سادہ موسیقائی حرکت کی تعریف نوٹ کریں۔

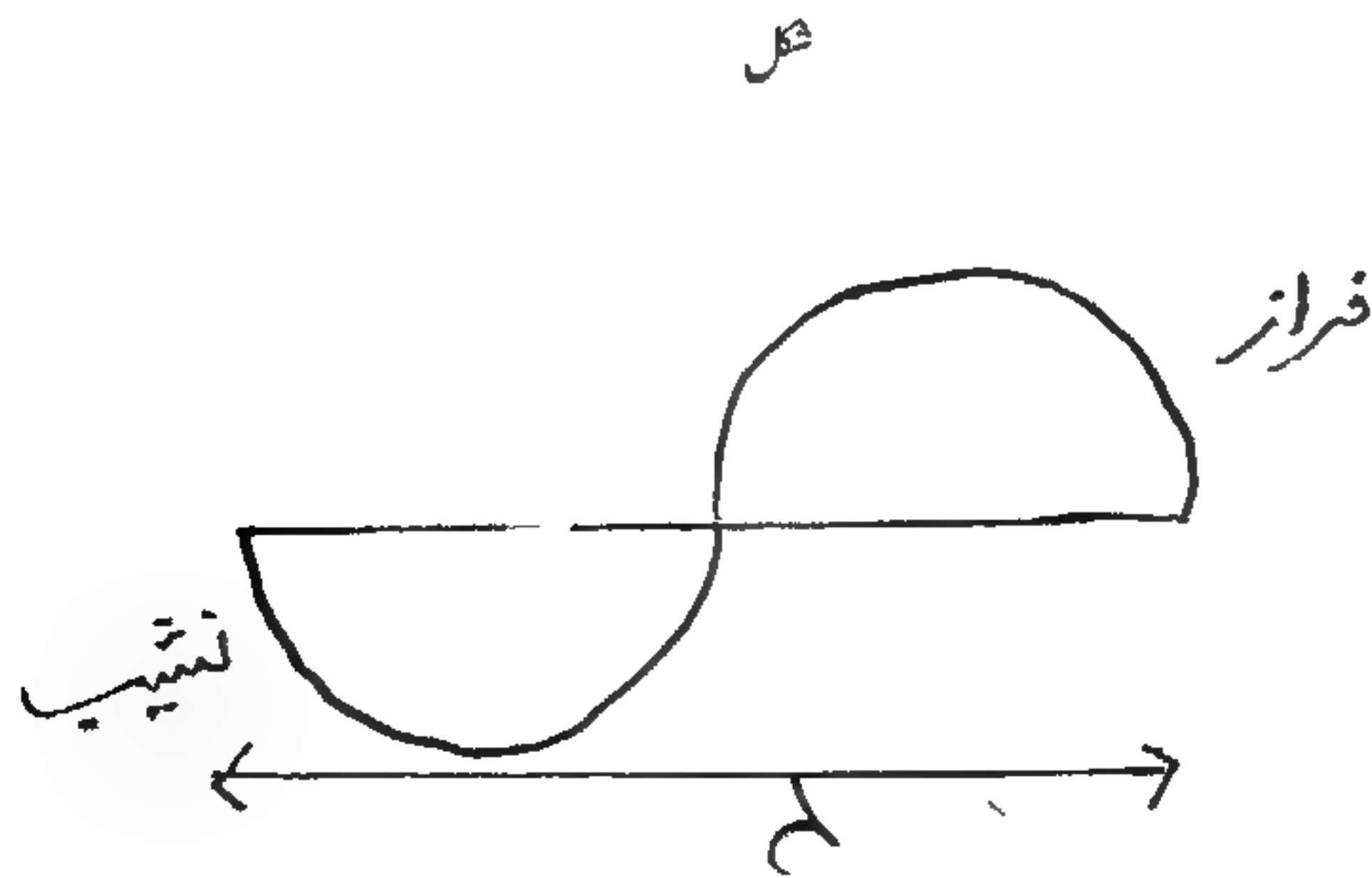
سرگرمی نمبر 2

طول موج، تعدد اور ولاسٹی کا باہمی تعلق

- ۱۔ استاد کلاس میں ایک بڑا ٹب لاکر میز پر رکھ کر پانی سے بھر دیں۔
- ۲۔ طلبہ ٹب کے گرد گول لائن میں کھڑے کر دیں۔
- ۳۔ ایک طالب علم کو پتھر دے کر کہیں۔ کہ اس پتھر کو پانی میں گرا دیں۔
- ۴۔ استاد طلبہ سے پانی کے ذرات کے ایک مکمل دور کو موج کی صورت میں شکل سے چارٹ / بورڈ پر ظاہر کروائیں۔
- ۵۔ اس شکل کی مدد سے استاد طلبہ کو طول موج اور تعدد سمجھائیں۔
- ۶۔ اب طلبہ سے طول موج، تعدد اور ولاسٹی کے درمیان تعلق کو طلبہ سے اخذ کروائیں۔

جائزہ:

- ۱۔ سادہ موسیقائی حرکت کس قسم کی حرکت کو کہتے ہیں۔
- ۲۔ سادہ موسیقائی حرکت کی مثالیں دیں؟
- ۳۔ طول موج، تعدد اور ولاسٹی کے درمیان تعلق ظاہر کرنے والی مساوات لکھیں؟



سبق خاکہ نمبر 1 برائے جماعت نہم ودھم

فزکس

رگڑ

مضمون :

عنوان :

40 منٹ

وقت :

مقاصد:

شرکاء اس قابل ہو جائیں گے کہ وہ۔

۱۔ رگڑ اور اس کی اقسام کو سمجھ سکیں۔

۲۔ رگڑ کا معیار معلوم کر کے عامل قوت (وزن) اور رگڑ کی انتہائی قوت F_s کے درمیان تعلق کا گراف بنائیں۔

۳۔ رگڑ کے فوائد و نقصانات اور رگڑ کو کم کرنے کے طریقے بتا سکیں۔

ضروری سامان: مناسب لمبائی و چوڑائی کے لکڑی اور ربڑ کے بلاکس، رسی پلڑا، افقی سطح بمعدہ پلی، اور باٹ

سرگرمی نمبر 1:

۱۔ شرکاء کو مناسب گروپوں میں تقسیم کریں۔

۲۔ گروپوں کو نام دیں۔ اور گروپ لیڈر مقرر کریں۔

۳۔ گروپوں میں سامان تقسیم کریں۔ اور ہر گروپ کو کم از کم دو ٹکڑے لکڑی کے اور دو ربڑ کے دیدیں۔

۴۔ گروپوں سے کہیں کہ پہلے لکڑی کے بلاکس کو ایک دوسرے پر رکھ کر کھسیٹے پھر ربڑ کے بلاکس کو۔

۵۔ پوچھیں کیا

☆ اپ نے بلاکس کو کھسیٹے ہوئے کوئی دقت محسوس کی؟

☆ بلاکس کی حرکت میں مزاحمت کیوں پیش آئی؟

☆ اس مزاحمت کو ہم کیا کہتے ہیں؟

☆ مزاحمت کتنی قسم کی ہوتی ہیں؟

۶۔ گروپوں کی رہنمائی اور مدد کریں۔ اور ان سے اخذ کریں۔

☆ بلاکس کو ایک دوسرے پر رکھ کر گھسیٹنے میں وقت پیش آتی ہیں۔ کیونکہ بلاکس آسانی سے حرکت نہیں کرتے۔ وجہ یہ ہے کہ ایک کے ابھرے ہوئے حصے دوسری جسم کی نشیبی حصوں میں پھنس کر ایک مخالف قوت پیدا کرتی ہے۔ جو کسی بلاکس کو حرکت کو روکنے کی کوشش کرتی ہے۔ اس مخالف قوت کو رگڑ کہتے ہیں۔

☆ بلاکس کی حرکت میں مزاحمت رگڑ کی وجہ سے پیش آئی۔

☆ رگڑ کی دو اقسام ہیں۔

۱۔ ساکن یا انتہائی رگڑ۔ (۲)۔ متحرک رگڑ

حرکت شروع کرنے سے پہلے جسم عامل قوت کے خلاف جو مزاحمت پیش کرتا ہے۔ اسے ساکن یا انتہائی رگڑ اور جب جسم حرکت شروع کرے تو دوران حرکت پیش آنے والے مزاحمت کو متحرک رگڑ کہا جاتا ہے۔

سرگرمی نمبر 2

۱۔ گروپوں میں سامان تقسیم کریں۔ ہر گروپ کو ایک افقی سطح بمعہ پٹی، پلڑا، بلاکس وزن اور رسی دیدیں۔

☆ گروپوں سے کہیں کہ بلاکس کو افقی سطح پر رکھے۔ اور رسی سے باندھ لیں۔

☆ رسی کا دوسرا سرا پٹی پر سے گزار کر پلڑے کے ساتھ باندھ لیں۔

☆ پلڑے میں پہلے ایک باٹ ڈالیں۔ پھر دو اور اس طرح مزید باٹ ڈالتے جائیں۔ تا وقتیکہ بلاکس حرکت شروع کرنے کے قریب ہو۔

☆ وزن نوٹ کریں اور اس کو عامل قوت P سے ظاہر کریں۔

☆ رگڑ کی قوت کو F_s سے ظاہر کریں جو کہ تقریباً " P " کے برابر لیکن مخالف ہوتا ہے۔

۲۔ گروپوں کی نگرانی اور رہنمائی کریں۔

۳۔ گروپوں سے درجہ ذیل نقاط اخذ کریں۔

☆ پلڑے میں وزن ڈالتے ہوئے ابتداء میں بلاک سکان رہا کیونکہ عامل قوت وزان کے بڑھنے کے ساتھ رگڑ کی قوت بھی بڑھتا گیا۔

☆ عامل قوت کارگڑ کی انتہائی قیمت F_s کیساتھ براہ راست تعلق ہے۔

☆ بلاک پر چار قوتیں عمل کر رہی ہیں۔

☆ بلاک کا وزن نیچے کی طرف، افقی سطح کا عمودی رد عمل R (اوپر کی طرف) عامل قوت (وزن پلڑے کا) اور رگڑ کی قوت مزاحمت عمل کے خلاف)۔

☆ اگر عامل قوت $P =$

انتہائی رگڑ $F_s =$

اور $P = F_s$

بلاک کا وزن $W =$ اور $W = R$

عمودی رد عمل $R =$

تورگڑ کا معیار $F \propto R$

$F_s = UR$

$U = F_s / R$

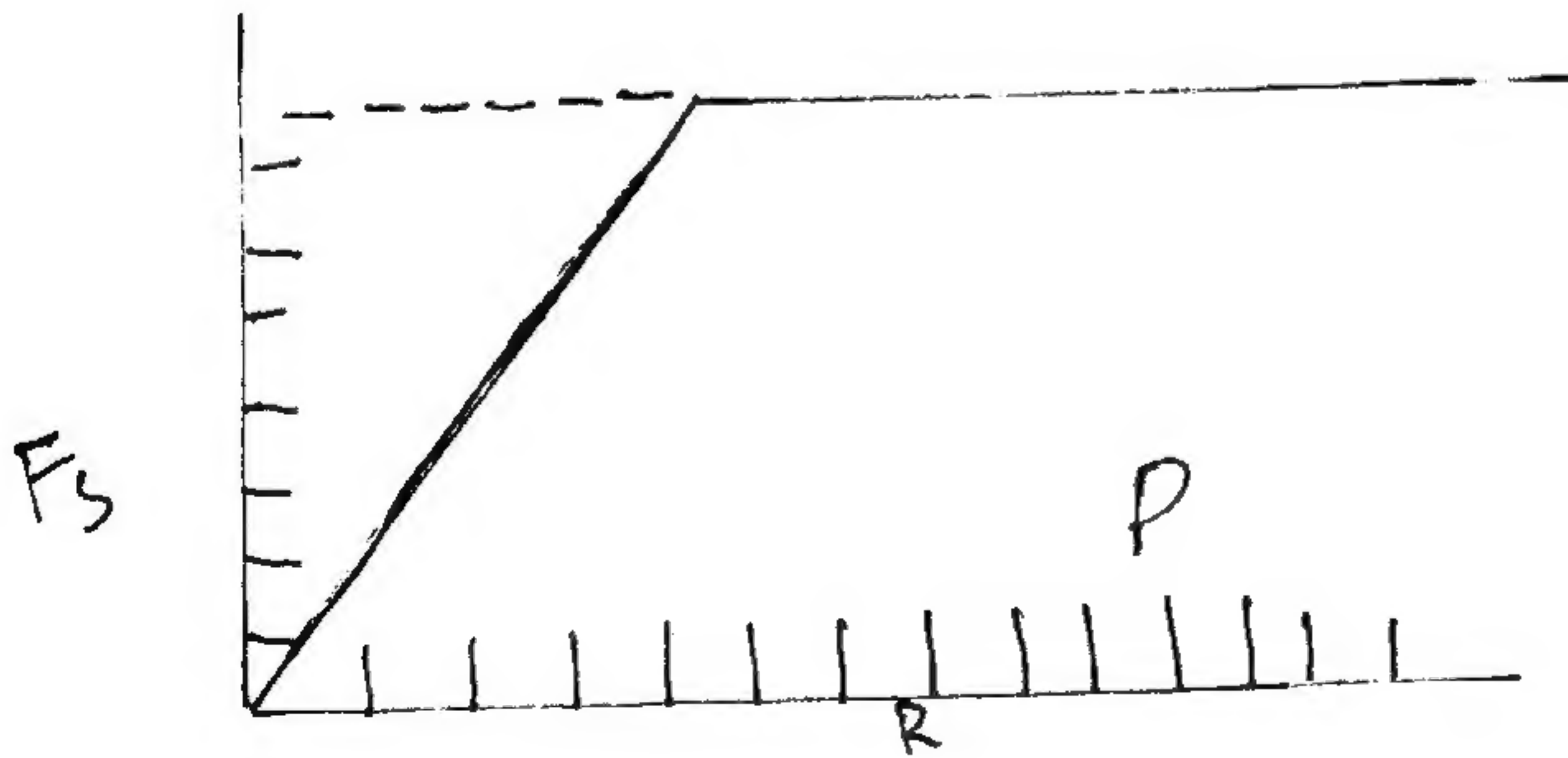
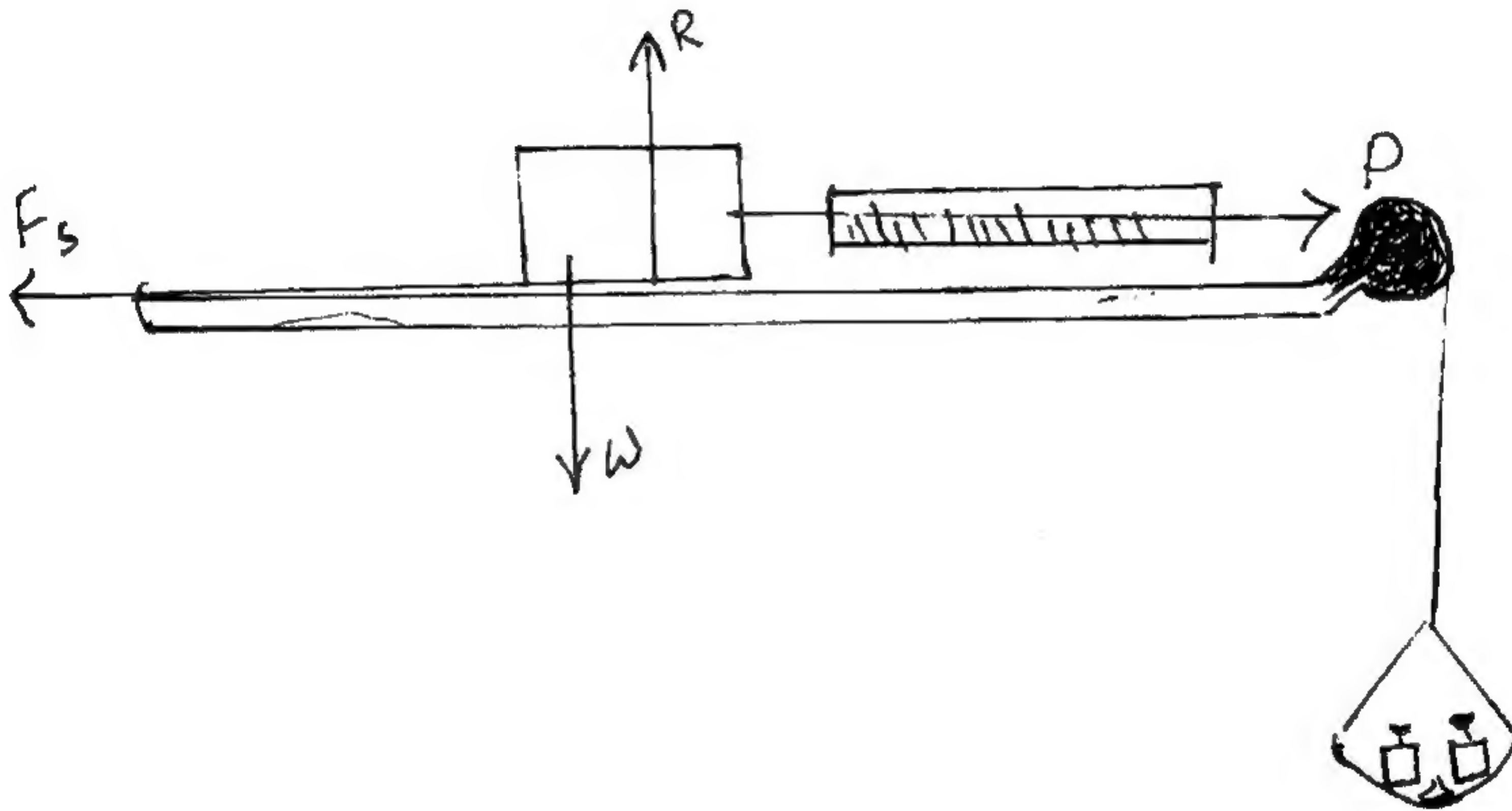
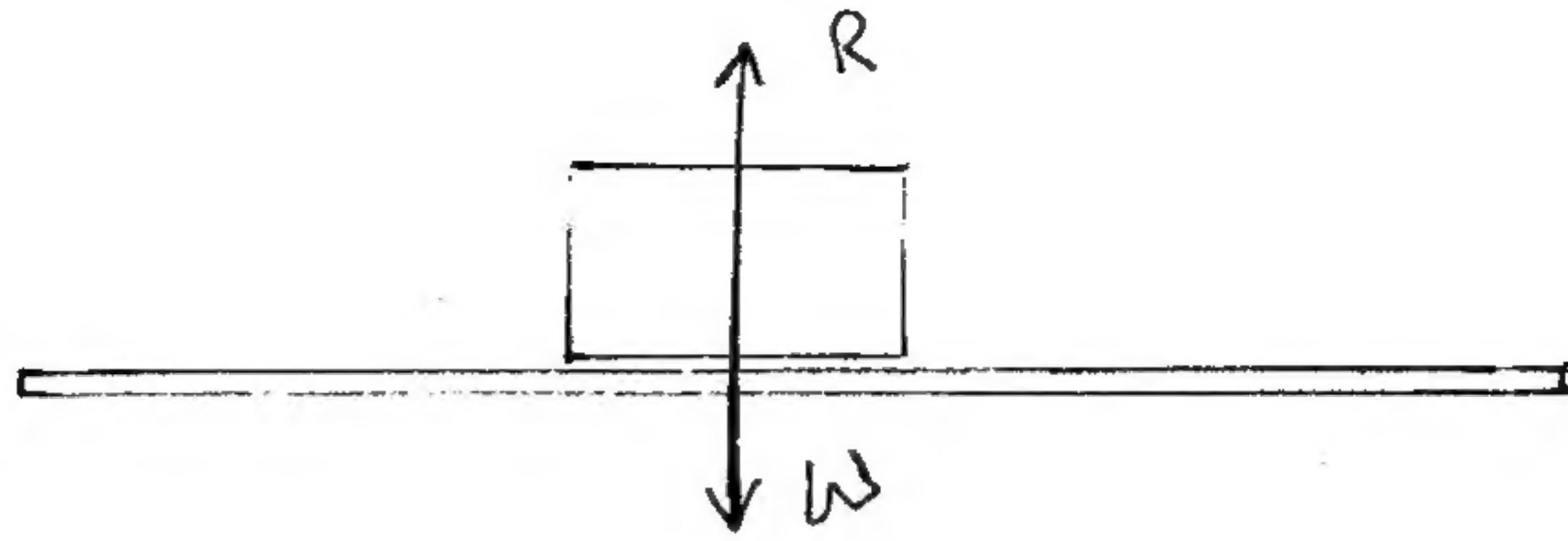
رگڑ کے معیار کی علامت U میو ہے۔ یہ ایک مستقل مقدار ہے۔ اور اس کا انحصار بلاک اور افقی سطح کی نوعیت پر ہوتا ہے۔ اس کی کوئی اکائی ہے۔ کیونکہ یہ دو مقداروں کے درمیان نسبت ہے۔

۴۔ گروپوں سے کہیں کہ اگر عامل قوت کو بلاک متحرک ہونے کے بعد بھی بڑھایا جائے۔ عامل قوت اور رگڑ کا گراف کس طرح ہوگا۔

۵۔ گروپوں کی رہنمائی اور مدد کریں۔ اور اخذ کریں۔

۶۔ کہ اگر عامل قوت (وزن) متواتر بڑھا دیا جائے۔ تورگڑ کی قوت بھی ایک خاص حد تک بڑھتی ہے۔ انتہائی قیمت پر پہنچ کر مستقل رہتا ہے۔

اشكال -



سرگرمی نمبر 3

۱۔ شرکاء کو مناسب گروپوں میں تقسیم کریں۔ (تقریباً چھ گروپ)

۲۔ گروپوں کی درجہ ذیل طریقے سے کام حوالہ کریں۔

گروپ نمبر 1, 2 رگڑ کے فوائد

گروپ نمبر 3, 4 رگڑ کے نقصانات

گروپ نمبر 5, 6 رگڑ کم کرنے کے طریقے۔

۳۔ گروپوں سے کہیں کہ آپس میں بحث کریں۔ اور اپنے کام کیلئے روزمرہ زندگی سے مثالیں ڈھونڈ لیں۔ اور نوٹ کریں۔

۴۔ گروپوں کی نگرانی اور مدد کریں۔

۵۔ گروپ لیڈر سے کہیں کہ آئیں اور اپنا کام پیش کریں۔

۶۔ ہر گروپ کے کام پر دوسرے گروپوں کی بھی متفق کریں۔ اور ان کو شامل کریں۔

۷۔ بحث سے درجہ ذیل نقاط اخذ کریں۔

رگڑ کے فوائد: (۱) حرکت رگڑ کی وجہ سے ممکن ہے۔

(۲) ہماری زمیں پر چلنا۔ گھوڑے کا تانکہ کھیچ چنا رگڑ کی وجہ سے ہے۔

(۳) کیل وغیرہ کا لکڑی، لوہے یا زمین میں جمنار گڑھی کی وجہ سے ہے۔

رگڑ کے نقصانات:

۱۔ مشینوں کے پرزوں کا گرم ہونا اور توانائی خارج کرنا۔

۲۔ مشینوں، کاروں، بسوں، ٹرینوں وغیرہ کے پرزوں کا کمزور ہر کر ٹوٹنا۔

رگڑ کم کرنے کے طریقے:

۱۔ مشین کے پرزوں کو چکنائی، تیل، یا گریس لگانے سے تاکہ آسانی کے ساتھ ایک دوسرے پر حرکت کر سکیں۔

۲۔ کھینٹنے والی چیزوں کا لڑھکنے میں تبدیل کرنے کیلئے بال بیرنگ کا استعمال کرنا۔

۳۔ تیز رفتار اجسام مثلاً کاروں، بسوں، اور جہازوں و کشتیوں کے سامنے والے حصوں کو لمبوتری بنانا۔ تاکہ ہوا کی مزاحمت کم ہو جائے۔

سرگرمی نمبر 4: (جائزہ)

سبق کے اختتام پر شرکاء سے درجہ ذیل سوالات پوچھیں۔

۱۔ ساکن رگڑ اور متحرک رگڑ میں کیا فرق ہے؟

۲۔ رگڑ کے معیار کا انحصار کب باتوں پر ہے؟

۳۔ F_s اور R سے کیا مراد ہے؟ اور اس کا آپس میں کیا تعلق ہے؟

۴۔ رگڑ کو کس طرح کم کیا جاتا ہے؟

سبق کا خلاصہ:

آخر میں ٹریز سبق کے اہم نقاط مثلاً

رگڑ، ان کی اقسام، رگڑ کا معیار، عامل قوت اور مزاحمتی قوت، بلا پر اثر انداز قوت، رگڑ کے فوائد و نقصانات، اور کم کرنے کے طریقے بیان کریں گے۔

